

Методические указания по курсу «Технология белка и биологически активных веществ»

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося в магистратуре, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Технология белка и биологически активных веществ» включает 3 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Предусмотренные учебной программой решение и защита ситуационных задач направлены на совершенствование навыков и получения опыта сбора и анализа эмпирического материала, оценку предложенных алгоритмов и выбор лучшего в контексте поставленной проблемы. Подготовка и работа на практических занятиях по решению и защите ситуационных задач проводится по группам студентов, состоящих из 4-5 человек и оценивается индивидуально по активности работы студента. Данный метод позволяет приобрести навыки, способствующие развитию профессиональных качеств специалиста, который должен обладать также способностью оптимального поведения в различных ситуациях, отличаться системностью и эффективностью действий в проблемных ситуациях.

Учебная программа дисциплины предусматривает подготовку презентаций и написание реферата по тематике курса. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Целью подготовки презентаций и написания реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента в области современных биотехнологий, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

В задачи подготовки презентаций и написания реферата входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта изложения, обработки, анализа результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления презентаций и научных рефератов.

При выполнении указанных видов самостоятельной работы студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

- сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, результатов новейших разработок в области биотехнологии;
- творческий аналитический подход к собранным материалам.

Выполнение работ в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций. При оформлении реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка презентации и реферата составляет по 20 баллов. Совокупная оценка текущей работы студента складывается из оценок за работу на семинарских практических занятиях в семестре. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение всей дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Методические указания по курсу «Биоинформатика»

Изучение теоретического материала проводится студентами по конспектам прослушанных лекций и демонстрационным презентациям для определенных разделов и тем курса. Использование этих материалов рекомендуется при самостоятельном изучении разделов дисциплины.

Использование студентами слайд-лекций при самостоятельном изучении теоретического материала позволяет получить более детальную информацию о предмете. Это существенно повышает качество усвоения изучаемого материала по курсу. После прочтения лекции студентам рекомендуется самостоятельно воспроизвести ее содержание в виде графического конспекта с необходимыми схемами, основными понятиями и пояснениями. На практических занятиях основное внимание будет уделяться изучению наиболее сложных вопросов биоинформатики и теоретическому обоснованию основных понятий и подходов, используемых в биоинформатике.

Студенты должны приходить на эти занятия подготовленными, предварительно изучив материал лекций и проработав основную и дополнительную литературу. В ходе самостоятельной работы, если при прочтении лекции возникают вопросы, студент может проконсультироваться у преподавателя по электронной почте или на периодических очных консультациях.

Помимо основного материала компоненты учебно-методического комплекса «Биоинформатика» позволяют получить дополнительную информацию, которая касается изучаемого предмета и методико-организационных моментов обучения. Для этого в структуре методических материалов курса «Биоинформатика» даны списки основной и дополнительной учебной и научной литературы.

Приступать к ознакомлению с содержанием дополнительных информационно-справочных материалов следует только после изучения соответствующего материала лекций.

Изучение рекомендованной дополнительной учебной и научной литературы позволит получить более полное представление о методологии и возможностях современной биоинформатики; ознакомиться с практическими подходами и программными средствами. Самостоятельная работа способствует развитию таких профессиональных компетенций, как решение поставленной перед студентом задачи, сбор и аналитический анализ литературных данных, умение сделать обоснованное заключение.

Методические указания по использованию метода «Анализ конкретных учебных ситуаций (case study)»

Метод case study — метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией — осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; слушание и понимание других людей — навыки групповой работы.

Непосредственная цель метода case-study — совместными усилиями группы студентов проанализировать ситуацию — case, возникающую при конкретном положении дел, и выработать практическое решение; окончание процесса — оценка предложенных алгоритмов и выбор лучшего в контексте поставленной проблемы.

Основные этапы работы с кейсами

- Ознакомиться с проблемой, ее особенностями.
- Выделить основную проблему, факторы, которые помогают или мешают решению проблемы.
- Выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые предстоит использовать при работе с кейсом.

- Сформулировать основные концепции для «мозгового штурма».
- Проанализировать последствия принятия того или иного решения.
- Предложить один или нескольких вариантов решения проблемы.
- Обсудить результаты работы с кейсом каждой малой группы.
- Оценить свою работу и работу других участников малой группы. участников дискуссии.

Методические указания по курсу «Комплексная переработка биомассы микроорганизмов»

Дисциплина «Комплексная переработка биомассы микроорганизмов» изучается в 3 семестре магистратуры.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся в магистратуре, имеют определенную подготовку по специальным дисциплинам профиля, полученную ими при обучении в бакалавриате, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы научной дискуссии. Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Комплексная переработка биомассы микроорганизмов», является формирование у студентов широкого кругозора и эрудиции в области биотехнологии, понимания проблемных мест современных технологических процессов и путей разрешения проблемных ситуаций. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на вопросах ресурсо- и энергосбережения как основных составляющих развития современного промышленного производства. При проведении занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных фирм и отечественных предприятий, использовать их научно-информационные и рекламные материалы, проводить сравнительный анализ результатов инноваций на разных предприятиях отрасли.

В водной лекции курса следует остановиться на тенденциях развития биотехнологии и общих подходах к решению комплексной переработки биомассы промышленных микроорганизмов (дрожжей и бактерий) с использованием совокупности технологических процессов и современных технологических приёмов, направленных на получение широкой гаммы продуктов технического и пищевого назначения, а также субстанций для синтеза лекарственных средств.

В разделе «Переработка микробной биомассы с получением продуктов липидной природы» рекомендуется подробно рассмотреть современные требования к технологии комплексной переработки микробиологического сырья, её гибкости и соответствии объёмов выпускаемой продукции потребностям рынка; основы подбора промышленных продуцентов, особенности питательных сред и основных условий культивирования, обеспечивающих преимущественное направление биосинтеза; основные принципы извлечения веществ различной природы методами экстракции, осаждения, ионного обмена и ультраконцентрирования и технологические приёмы выделения и очистки природных биополимеров и их отдельных компонентов, основанных на различии их физико-химических свойств, а также получения на их основе более дорогостоящих продуктов химической и ферментативной трансформации.

В разделе «Переработка обезжиренного микробного сырья с получением продуктов полинуклеотидной природы» следует рассмотреть основные способы получения полинуклеотидов, методов ферментативного и химического гидролиза рибонуклеотидов с получением более дорогостоящих продуктов пищевого назначения и субстанций для синтеза лекарственных средств.

Раздел «Переработка денуклеинизированной микробной биомассы» позволит составить представление студента о принципиальных схемах получения продуктов белковой природы из микробного сырья в условиях его комплексной переработки, рассмотрев основы технологии получения белковых изолятов и высокоочищенных препаратов на основе гидролиза белкового сырья с получением смеси аминокислот для медицины. В части раздела - «Особенности комплексной переработки бактериальной

биомассы» рассматриваются особенности получения продуктов нуклеотидной природы из биомассы бактерий.

На практических занятиях следует уделять основное внимание как организации и проведению технологических стадий, так и обеспечению природоохранных мероприятий, изучению современных подходов к созданию ресурсо- и энергосберегающих технологий и малоотходных производств. Получение практических знаний и навыков необходимо будущему магистру для принятия обоснованных решений в части составления, анализа и модернизации принципиальных технологических схем производства разнообразного вида продуктов из одного источника биологического сырья.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой образцы биотехнологической продукции, а также реальную нормативную документацию, каталоги предприятий. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение в аудитории.

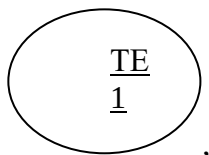
Методические указания по курсовому проектированию

Курсовой проект включает в себя расчет одной из стадий получения продуктов биосинтеза (культивирование продуцента и (или) выделения конечного продукта), биотрансформации, биоконверсии или биологической очистки. Проект состоит из пояснительной записки по технологической части, 2-х листов графической части и экономического расчета, который сдается отдельно преподавателям кафедры экономики и выполняется в соответствии с методичкой 3188.

Графическая часть курсового проекта включает в себя технологическую схему и чертеж основного аппарата по указанию руководителя проекта.

Схема и чертежи выполняются либо на листах ватмана (формат А0, А1), либо в одной из систем проектирования (Автокад, Компас или др.) с последующем распечатыванием на бумажном носителе. Все чертежи и схемы должны быть оформлены и подписаны студентом в соответствии с существующими правилами.

На технологической схеме должно быть указано основное и вспомогательное оборудование, трубопроводы и КИП. Каждая единица основного оборудования должна иметь условное обозначение на схеме, которое расшифровывается в таблице спецификации на чертеже. КИП показывается по месту и на щите. Приборы по месту размещаются непосредственно на аппаратах, в которых контролируется данный параметр. Они должны быть обозначены, придерживаясь существующих правил (по ГОСТам и т.п.), например, так:



где Т – показывает, что контролируется температура, а Е - осуществляется первичное измерение температуры, 1 – порядковый номер контрольной точки. Для изображения приборов на щите внизу по всей длине листа оставляют свободное место шириной 10 см. Далее по всей длине в кружочках размещают контрольные точки схемы. В обозначениях указывают помимо условного обозначения параметра тип контроля, т.е. регуляция, индикация и сигнализация. Правила обозначений студентам известны из курса СУХТП. Хотя в курсовом проекте не предусматривается разработка поэтажного плана здания, все же необходимо расположить оборудование на чертеже максимально приближенное к реальному. Т.е. учесть, что чаще всего используются одно – двухэтажные промышленные здания и оборудование размещается в линию по ходу процесса. Причем наиболее массивное оборудование желательно размещать на первом этаже.

Пояснительная записка к проекту содержит следующие основные разделы.

1. Введение. В нем кратко отражается практическое значение получаемого в проекте продукта или используемого биологического процесса, а также его основные физико-химические показатели в соответствии с требованиями ФС или ТУ. Также можно дать краткое обоснование преимуществ выбранного в проекте способа производства, переработки или очистки. Объем раздела не должен превышать 3 – 5 стр.
2. Принципиальная технологическая схема производства, установки или сооружений. В этом разделе приводится блок-схема производства или процесса с указанием всех основных технологических стадий, вспомогательных операций, стадий по переработке и утилизации отходов, очистки сточных вод и отходящих газов. Приняты обозначения: ТП- технологический процесс. ВР – вспомогательная работа, ПО – переработка отходов. Все стадии нумеруются: ТП-2, ВР-4 и т.п.
3. Аппаратурная технологическая схема. Оформляется в виде таблицы, в которой указывается название стадии, обозначение аппарата или сооружения на схеме, название аппарата или сооружения, материал, краткая техническая характеристика

(объем, рабочее давление, тип мешалки, аэратора, установленная мощность и т.д.). После каждого аппарата дается характеристика КИП, установленных на нем. Характеристика КИП должна быть подробной и включать не только тип измерительного прибора, но и характеристику исполнительного механизма, регулирующего органа, регистратора и т.д. Также должны быть приведены типы и характеристики всех насосов, воздуходувок и т.п.

4. Изложение технологического процесса. В данном разделе приводится подробное изложение с указанием номера аппарата, сооружения, количеств загружаемых сырья, реагентов, перерабатываемых отходов, подаваемых сточных вод, загрязненных газов, почв или другого загрязненного материала, параметров процесса, описание каждой технологической стадии. В этом же разделе приводится материальный баланс процесса. Его можно дать при описании каждой стадии, а можно отдельным разделом перед изложением технологического процесса. Если в проекте присутствует стадия культивирования, то расчет материального баланса выполняется по методике решения задачи №1 курса «Основы проектирования». Расчет стадии аэробной или анаэробной биологической очистки выполняется аналогично. Баланс других технологических стадий удобно оформить в виде таблицы:
5. Технологический расчет. В данном разделе приводится полный технологический расчет какого-либо одного аппарата (для случая получения продуктов биосинтеза, как правило, это ферментер, если в проекте нет стадии ферментации – то задание на расчет аппарата выдается руководителем проекта, при расчете биологической очистки сточных вод – рассчитывается аэротенк со вторичным отстойником, метантенк или реакторы других типов). Остальное оборудование выбирается по производительности и в записке приводится обоснование выбора стандартного оборудования.

Расчет включает:

А. Материальный баланс с определением расхода компонентов питательной среды на единицу целевого продукта, потребности в кислороде, выхода целевого продукта, побочных продуктов, количество образующегося избыточного ила, биогаза и др. По результатам расчета должны быть оценены затраты (в руб. на единицу продукции) на сырье и материалы;

Б. Массообменный расчет для подбора типа аэрирующих устройств (в случае аэробных процессов ферментации или очистки), оценки расхода электроэнергии (кВт.ч) и затрат на аэрацию (в руб. на единицу продукции или перерабатываемого материала);

В. Тепловой расчет, с оценкой требуемой поверхности теплообмена, подбором теплообменников, оценкой расходов теплоносителя (греющего пара, охлаждающей воды) и затрат на стерилизацию и охлаждение оборудования и питательной среды. Результатом расчета должны стать расходные нормы теплоносителей (горячей и холодной воды, пара, холодильного рассола и т.п.) на единицу конечного продукта или перерабатываемого материала.

Г. Расчет наиболее важного вспомогательного оборудования (объемов емкостей для хранения питательных сред, приема постферментационной среды, насосов для подачи наиболее важных потоков жидкостей, воздуходувок), илосборников и шламохранилищ с оценкой затрат на вспомогательные операции (руб. на единицу продукта или перерабатываемого материала).

Полученные данные будут исходными при расчете эксплуатационных затрат (на сырье и материалы, электроэнергию, теплоноситель) в экономической части.

6. Переработка отходов и охрана окружающей среды. В этом разделе необходимо привести перечень, количество (в расчете на единицу продукта) и характеристику образующихся отходов, указать пути их утилизации. Если предполагается способ утилизации, отличный от сброса на очистные сооружения (например, регенерация

ионита, спирта и т.д.), то необходимо описать процесс утилизации аналогично разделу «Изложение технологического процесса»).

7. Химико-аналитический, микробиологический контроль производства и используемые методы контроля (для рассчитываемой стадии биотехнологического производства или процесса).
8. Охрана труда. Этот раздел содержит перечень наиболее опасных факторов производства (вредные вещества, поражение электрическим током, вращающаяся мешалка и т.п.). Необходимо указать меры безопасности. Для вредных веществ должны быть приведены значения ПДК в рабочей зоне.
9. Список литературы.

Методические указания по курсу «Система менеджмента качества биотехнологических производств»

Курс «Система менеджмента качества биотехнологического производства» предполагает знакомство студента с основными элементами системы менеджмента качества биотехнологических производств и государственным регулированием в области качества биотехнологической продукции. Обучающийся должен учитывать, что большинство положений в области качества продукции, производимой с использованием методов биотехнологии, меняется в достаточно сжатые сроки, хотя базовые принципы будут сохраняться. Поэтому, основной задачей является не запомнить эти положения, а научиться правильно ориентироваться в требованиях нормативных правовых актов и стандартов, добывать актуальную и корректную информацию. В рамках решения когнитивных задач курса студенту предлагается самостоятельно освоить элементы курса, соответствующие основным аспектам управления качеством продукции на конкретных примерах. При этом, читаемый лекционный материал содержит лишь базовые элементы, которые, с учетом сказанного выше, с наименьшей вероятностью будут подвержены изменениям в ходе пересмотра соответствующих норм на государственном или международном уровне. Хотя и к таким изменениям в будущем, при реализации полученных знаний на практике в ходе трудовой деятельности студент должен быть готов.

Необходимость посещения студентами лекционных занятий связана, в первую очередь, с получением сведений именно о базовых элементах изучаемых в курсе вопросов о менеджменте качества продукции и государственном регулировании, т.е. о тех идеях, которые, зачастую, в наименьшей степени подвержены изменениям. Другим, не менее важным элементом является предоставление преподавателем сведений, позволяющих в дальнейшем самостоятельно определять требования на государственном и межгосударственном уровне, выполнение которых необходимо для решения базовых задач по обеспечению качества биотехнологической продукции. Лекции сопровождаются иллюстрационными материалами. Использование студентами слайд-лекций при самостоятельном изучении теоретического материала позволяет получить более детальную информацию о предмете. Это существенно повышает качество усвоения изучаемого материала по курсу. После прочтения лекции студентам рекомендуется самостоятельно воспроизвести ее содержание в виде графического конспекта с необходимыми схемами, основными понятиями и пояснениями.

Самостоятельные работы, составляющие когнитивную основу данного курса, рекомендуется проводить в постоянном контакте с преподавателем, который осуществляется в ходе семинарских занятий, а также дистанционно по электронной почте. В ходе выполнения самостоятельных заданий предполагается, что преподаватель, получив от обучающегося работу, может вернуть ее на доработку. Данный подход соответствует практике экспертизы документации, где обучающийся выступает в роли разработчика, а преподаватель в роли эксперта.

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося в магистратуре, направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу. Учебный курс «Система менеджмента качества биотехнологического производства» включает 3 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе.

Выполнение самостоятельных работ в первую очередь ориентировано на работу студента с информационными ресурсами – учебной и научно-технической, а также нормативными правовыми актами и стандартами, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам

обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из баллов, полученных при выполнении 3 рейтинговых работ, и баллов, полученных при выполнении самостоятельных работ. Максимальная оценка работы в семестре составляет 60 баллов. В соответствии с учебным планом изучение материала курса «Система менеджмента качества биотехнологического производства» заканчивается контролем его освоения в форме зачета с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов).

Методические указания по курсу «Методологические основы исследований в биотехнологии»

Изучение теоретического материала проводится студентами по конспектам прослушанных лекций и разработанным демонстрационным презентациям для каждой главы и темы курса. Использование этих материалов настоятельно рекомендуется при самостоятельном изучении разделов дисциплины «Методологические основы исследований в биотехнологии».

Использование студентами слайд-лекций при самостоятельном изучении теоретического материала позволяет получить более детальную информацию о предмете. Это существенно повышает качество усвоения изучаемого материала по курсу «Методологические основы исследований в биотехнологии». После прочтения лекции студентам рекомендуется самостоятельно воспроизвести ее содержание в виде графического конспекта с необходимыми схемами, основными понятиями и пояснениями. На практических занятиях основное внимание будет уделяться применению изученных методологических подходов к тематике будущей магистерской диссертации.

Студенты должны приходить на практические занятия подготовленными, предварительно изучив материал лекций и проработав основную и дополнительную литературу. При подготовке к практическим занятиям студенты готовят презентации по характеристике предмета и объекта исследований своей магистерской диссертации, ее актуальности, проводят минимальный патентный поиск по теме собственных научных исследований, выполняют статистическую обработку собственных экспериментальных данных и на ее основе составляют математическую модель, а также проводят сравнительный анализ систем образования в Российской Федерации и за рубежом.

Работа на практических занятиях и самостоятельная работа студентов оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка выступлений на практических занятиях составляет 5 баллов (не менее 3-х выступлений за семестр, в совокупности 15 баллов), рейтинговых контрольных работ (3 работы за семестр) составляет по 15 баллов (в совокупности 45 баллов). Совокупная оценка текущей работы студента складывается из оценок за работу на семинарских практических занятиях в семестре. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение учебной дисциплины заканчивается контролем его освоения в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Методические указания по курсу «Молекулярная генетика»

Изучение теоретического материала проводится студентами по конспектам прослушанных лекций и разработанным демонстрационным презентациям для каждой главы и темы курса. Использование этих материалов настоятельно рекомендуется при самостоятельном изучении разделов дисциплины.

Использование студентами слайд-лекций при самостоятельном изучении теоретического материала позволяет получить более детальную информацию о предмете. Это существенно повышает качество усвоения изучаемого материала по курсу «Молекулярная генетика». После прочтения лекции студентам рекомендуется самостоятельно воспроизвести ее содержание в виде графического конспекта с необходимыми схемами, основными понятиями и пояснениями. На практических занятиях основное внимание будет уделяться изучению наиболее сложных вопросов молекулярной генетики и теоретическому обоснованию основных понятий и подходов, используемых в биотехнологии, практическим методам, используемым при проведении исследований в области молекулярной генетики.

Студенты должны приходить на эти занятия подготовленными, предварительно изучив материал лекций и проработав основную и дополнительную литературу. В ходе самостоятельной работы, если при прочтении лекции возникают вопросы, студент может проконсультироваться у преподавателя по электронной почте или на периодических очных консультациях.

Помимо основного материала студенты имеют возможность получить дополнительную информацию, которая касается изучаемого предмета и методико-организационных моментов обучения. Для этого в структуре РПД «Молекулярная генетика» даны списки основной и дополнительной учебной и научной литературы.

Приступать к ознакомлению с содержанием дополнительных информационно-справочных материалов следует только после изучения соответствующего материала лекций, а также демонстрационных презентаций соответствующих глав и тем курса.

Изучение рекомендованной дополнительной учебной и научной литературы позволит получить более полное представление о молекулярной генетике. Самостоятельная работа способствует развитию таких профессиональных компетенций, как решение поставленной перед студентом задачи, сбор и аналитический анализ литературных данных, умение сделать обоснованное заключение.

Методические указания к научно-исследовательской работе

Учебная программа научно-исследовательской работы предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2 – 3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Научно-исследовательская работа заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) учебной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения НИР ;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
- список использованных литературных источников.

Разработанные методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объем отчёта – 8 – 10 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пикс, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее - по 20 мм, правое - 10 мм;
- страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
- ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения учебной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за НИР обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка НИР составляет 100 баллов.

Доклад – это запись устного сообщения на определенную тему. Он предназначен для прочтения на семинарском занятии, научной конференции. На занятиях по курсу "Научные исследования" студенческие доклады являются зачетными работами. Выступление с докладом (сообщением) на научной конференции может быть зачтено за курсовую работу. Текст доклада оформляется так же, как и реферат и сдается преподавателю в установленный срок. При подготовке доклада необходимо учесть время, отводимое на выступление. Поэтому написанный доклад следует предварительно, не торопясь прочесть вслух. Если вы не уложились в установленное время, то необходимо сократить доклад, избавляясь от второстепенных положений и оставляя только самое главное, в первую очередь выводы. Текст доклада может быть написан полностью, либо в виде тезисов. В последнем случае в логической последовательности записываются только основные мысли. Студенческие

доклады, как правило, состоят из трех частей: вводной, основной и заключительной. В первой части обосновываются актуальность, теоретическая и практическая ценность темы, во второй излагаются основные научные положения, в третьей – выводы и предложения.

Методические указания по преддипломной практике

Сосредоточенная преддипломная практика продолжается в течение 2 семестра обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, или в профильной научно-исследовательской организации (ГосНИИ Генетика; Институт микробиологии РАН имени С.Н. Виноградского, Институт Молекулярной Генетики; Институт вирусологии РАН имени Д.И. Ивановского; Институт биохимии имени Н.А. Баха; Институт биоорганической химии имени Ю.И. Овчинникова) под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана преддипломной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

Преддипломная практика в соответствии с темой магистерской диссертации осуществляется в следующих формах:

- стационарная (лаборатории кафедры биотехнологии РХТУ им. Д. И. Менделеева);
- выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Учебная программа преддипломной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2 – 3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Преддипломная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) преддипломной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения преддипломной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объем отчёта – 8 – 10 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пикс, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее - по 20 мм, правое - 10 мм;
- страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
- ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения преддипломной практики

в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за преддипломную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

Методические указания по курсу «Современные проблемы биотехнологии»

Изучение теоретического материала проводится студентами по конспектам прослушанных лекций и разработанным демонстрационным презентациям для каждой главы и темы курса. Использование этих материалов настоятельно рекомендуется при самостоятельном изучении разделов дисциплины.

Использование студентами слайд-лекций при самостоятельном изучении теоретического материала позволяет получить более детальную информацию о предмете. Это существенно повышает качество усвоения изучаемого материала по курсу «Современные проблемы биотехнологии». После прочтения лекции студентам рекомендуется самостоятельно воспроизвести ее содержание в виде графического конспекта с необходимыми схемами, основными понятиями и пояснениями. На практических занятиях основное внимание будет уделяться изучению наиболее сложных вопросов биотехнологии и теоретическому обоснованию основных понятий и подходов, используемых в биотехнологии.

Студенты должны приходить на эти занятия подготовленными, предварительно изучив материал лекций и проработав основную и дополнительную литературу. В ходе самостоятельной работы, если при прочтении лекции возникают вопросы, студент может проконсультироваться у преподавателя по электронной почте или на периодических очных консультациях.

Помимо основного материала компоненты учебно-методического комплекса «Современные проблемы биотехнологии» позволяют получить дополнительную информацию, которая касается изучаемого предмета и методико-организационных моментов обучения. Для этого в структуре УМКД «Современные проблемы биотехнологии» даны списки основной и дополнительной учебной и научной литературы.

Приступать к ознакомлению с содержанием дополнительных информационно-справочных материалов следует только после изучения соответствующего материала лекций, а также демонстрационных презентаций соответствующих глав и тем курса.

Изучение рекомендованной дополнительной учебной и научной литературы позволит получить более полное представление о методологии и возможности современной биотехнологии; ознакомиться с описанием промышленных биотехнологий, рынком и областями применения биотехнологических продуктов. Самостоятельная работа способствует развитию таких профессиональных компетенций, как решение поставленной перед студентом задачи, сбор и аналитический анализ литературных данных, умение сделать обоснованное заключение.

Методические рекомендации по подготовке рефератов (презентаций)

Рекомендации по написанию реферата (презентации) и других письменных работ призваны организовать самостоятельную работу студента и помочь ему выполнить требования, предъявляемые кафедрой.

В течение семестра каждому студенту необходимо подготовить и оформить реферат. Преподаватель, закрепляя за студентом тему реферата, выдает рекомендации по необходимой литературе, предоставляя также студенту самостоятельно провести поиск по базам данных в Интернете и в библиотеках.

Оформление реферата осуществляется в соответствии с инструктивными материалами и ГОСТами (аналогично оформляются курсовые и дипломные работы, научные отчеты и пр.).

Нормативные ссылки для оформления реферата:

ГОСТ 1.5 – 93 Государственная система стандартизации РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов

ГОСТ 2.105 – 95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.111 – 68 Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль

ГОСТ 6.38 – 90 Унифицированные системы документации. Система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов

ГОСТ 7.1 – 84 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления

ГОСТ 7.9 – 95 (ИСО 214 – 76) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования

ГОСТ 7.12 – 93 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила

ГОСТ 7.54 – 88 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технических документах. Общие требования

ГОСТ 8.417 – 81 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин

ГОСТ 13.1.002 – 80 Репрография. Микрография. Документы для съемки. Общие требования и нормы

ГОСТ 15.011 – 82 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок проведения патентных исследований

ГОСТ 9327 – 60 Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы.

Структура реферата:

- титульный лист;
- ФИО исполнителя;
- реферат;
- содержание;
- нормативные ссылки;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников.

Титульный лист оформляется аналогично титульному листу курсовой работы: указывают наименование высшего учебного заведения; факультет, кафедру, где выполнялась работа; название работы; фамилию и инициалы студента; ученую степень и ученое звание, фамилию и инициалы преподавателя; город и год выполнения работы. Нумерация страниц реферата начинается с титульного листа, но номер на титульном листе не ставится.

Реферат должен содержать сведения об объеме отчета, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве частей отчета, количестве использованных источников; перечень ключевых слов; текст реферата.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы реферата.

Содержание, представляющее собой обзор и анализ литературы, включает введение, наименование всех разделов, подразделов, заключение, список использованных источников. В данном разделе излагаются теоретические основы по выбранной тематике. Изложение должно вестись в форме теоретического анализа проработанных источников применительно к выполняемой теме логично, последовательно и грамотно. При необходимости данный раздел может состоять из отдельных подразделов. Из содержания теоретического обзора должно быть видно состояние изученности темы в целом и отдельных ее вопросов.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам анализа литературы в ходе раскрытия заданной темы.

Список литературы должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчета. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

Методические указания по учебной практике

Рассредоточенная учебная практика продолжается в течение 2 семестра обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, практика проводится на кафедре биотехнологии или в профильном НИИ, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося, участвует в проведении учебных занятий, оказывает методическую помощь в выполнении выпускной квалификационной работы студентам бакалавриата. При составлении календарного плана учебной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

Учебная практика в соответствии с темой магистерской диссертации осуществляется в следующих формах:

- стационарная (лаборатории выпускающих кафедр силикатного профиля РХТУ им. Д. И. Менделеева);
- выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Учебная программа учебной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2 – 3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Учебная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) учебной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения учебной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объем отчёта – 8 – 10 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пикс, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее - по 20 мм, правое - 10 мм;
- страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
- ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения учебной практики в форме

зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за учебную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

Методические указания по курсу «Технология ферментных препаратов»

Изучение теоретического материала проводится студентами по конспектам прослушанных лекций и разработанным демонстрационным презентациям для каждой главы и темы курса. Использование этих материалов настоятельно рекомендуется при самостоятельном изучении разделов дисциплины «Технология ферментных препаратов».

Использование студентами слайд-лекций при самостоятельном изучении теоретического материала позволяет получить более детальную информацию о предмете. На практических занятиях основное внимание будет уделяться применению изученных методологических подходов к тематике будущей магистерской диссертации.

Студенты должны приходить на практические занятия подготовленными, предварительно изучив материал лекций и проработав основную и дополнительную литературу. При подготовке к практическим занятиям студенты готовят презентации в соответствии с темой практического занятия.

Работа на практических занятиях и самостоятельная работа студентов оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка выступлений на практических занятиях составляет 5 баллов (не менее 3-х выступлений за семестр, в совокупности 15 баллов), рейтинговых контрольных работ (3 работы за семестр) составляет по 15 баллов (в совокупности 45 баллов). Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за работу на семинарских практических занятиях в семестре. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение учебной дисциплины заканчивается контролем его освоения в форме экзамена. Максимальная оценка на экзамене составляет 40 баллов.

Методические указания по курсу «Экобиотехнология»

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося в магистратуре, направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Учебный курс «Экологическая биотехнология» включает 13 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение имеющегося лекционного материала по конспектам прослушанных лекций и разработанным демонстрационным презентациям для каждой главы и темы дисциплины. Использование студентами слайд-лекций при самостоятельном изучении теоретического материала позволяет получить более детальную информацию о предмете. Студенты должны приходить на лекционные занятия подготовленными, предварительно изучив материал лекций и проработав основную литературу. В ходе самостоятельной работы, если при прочтении лекции возникают вопросы, студент может проконсультироваться у преподавателя по электронной почте или на периодических очных консультациях. Это существенно повышает качество усвоения изучаемого материала по дисциплине «Экологическая биотехнология». На лекционных занятиях основное внимание будет уделяться изучению наиболее важных вопросов экобиотехнологии и теоретическому обоснованию основных понятий и подходов, используемых в экобиотехнологии.

После прочтения лекции студентам рекомендуется самостоятельно воспроизвести ее содержание в виде графического конспекта с необходимыми схемами, основными понятиями и пояснениями. Также рекомендуется дополнять лекционный материал сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Приступать к ознакомлению с содержанием дополнительных информационно-справочных материалов следует только после изучения соответствующего материала лекций, а также демонстрационных презентаций соответствующих разделов дисциплины. Изучение рекомендованной дополнительной учебной и научной литературы позволит получить более полное представление о методологии и возможности современной экобиотехнологии; ознакомиться с описанием промышленных экобиотехнологий, рынком и областями применения экобиотехнологических продуктов и услуг. Самостоятельная работа способствует развитию таких профессиональных компетенций, как решение поставленной перед студентом задачи, сбор и аналитический анализ литературных данных, умение сделать обоснованное заключение.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение двух расчетных задач, а также домашнего задания с подготовкой миниэссе или написание реферата по тематике курса. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Целью выполнения расчетной задачи, домашнего задания и подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента в области современных экологических технологий и биотехнологий, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

При решении расчетной задачи студент формирует навыки проведения инженерно-технологических расчетов и предпроектных работ в области промышленной и экологической биотехнологии, биоинженерии и получения разных видов продукции при переработке отходов и решении других природоохранных задач. В задачи подготовки реферата входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта изложения, обработки, анализа результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных рефератов.

Домашнее задание и реферат выполняются в форме самостоятельного исследования по индивидуальной тематике.

При выполнении указанных видов самостоятельной работы студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области экобиотехнологии;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Выполнение работ в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций. При оформлении расчетной работы и реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка расчетных задач и реферата составляет по 30 баллов (в совокупности 60 баллов). Совокупная оценка текущей работы студента во 2 семестре складывается из оценок за выполнение расчетных задач, домашнего задания, написание реферата.

В соответствии с учебным планом изучение совокупного материала всех разделов дисциплины заканчивается контролем его освоения в форме итогового экзамена (максимальная оценка – 40 баллов).



Утверждаю
И.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева
А.Г.Мажуга
2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита выпускной квалификационной работы» (БЗ.Б.1.)

Уровень высшего образования – магистратура

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Магистерская программа «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация - магистр

Программа одобрена
Методической секцией Ученого Совета
РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 11 » 04 2018 г.
Председатель В.М. Аристов

Москва 2018 г.

Программа составлена:

профессором кафедры биотехнологии Красноштановой А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии РХТУ им.Д.И. Менделеева «10» апреля 2018 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой  / профессор, В.И. Панфилов /

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи государственной итоговой аттестации	4
2.	Требования к результатам освоения государственной итоговой аттестации	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание государственной итоговой аттестации	7
	4.1. Разделы государственной итоговой аттестации и виды занятий	7
	4.2. Содержание государственной итоговой аттестации	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	11
	6.1. Практические занятия	11
	6.2. Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	11
	8.1. Примерные темы научно-исследовательской работы	11
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
	9.1. Рекомендуемая литература	12
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	12
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	12
10.	Методические указания для обучающихся	13
11.	Методические указания для преподавателей	16
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	17
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	21
	13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	21
	13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	21
	13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения	21
14.	Требования к оценке качества освоения программы	23
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология; по магистерской программе «Промышленная биотехнология и биоинженерия», рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами силикатного профиля РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку «Государственная итоговая аттестация» (БЗ) и рассчитана на прохождение в 4-ом семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области промышленной биотехнологии в соответствии с учебным планом магистерской программы «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Цель дисциплины – проверка усвоения обучающимися компетенций в области биотехнологии, предусмотренных стандартом по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология», магистерской программе «Промышленная биотехнология и биоинженерия», навыков по обработке и представлению результатов научных исследований.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка усвоения теоретических и практических знаний, полученных в процессе обучения, умения применять их на профессиональном уровне для решения конкретных задач;
- проверка развития умений и навыков студентов в принятии решений и решении проблемы в рамках конкретных научных и технологических задач в области биотехнологии;
- овладение методикой выполнения работы, развитие навыков анализа полученных данных, выработка навыков выполнения поставленных руководителем исследовательских и решения практических задач;
- развитие навыков самостоятельной работы с научно-технической литературой по специальности, поиска необходимых материалов, проведения анализа полученной информации;
- проверка умения обобщать результаты магистерской диссертации, самостоятельно делать выводы, разрабатывать рекомендации по применению результатов научной работы на практике.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Государственная итоговая аттестация при подготовке по направлению 19.04.01 «Биотехнология», по магистерской программе «Промышленная биотехнология и биоинженерия», способствует проверке сформированности следующих компетенций:

Общекультурных:

- использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);

Общепрофессиональных:

- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);
- понимать значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);

Профессиональных:

- готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);
- способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);
- способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности (ПК-3);
- готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства (ПК-4);
- способность осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5);
- способность к разработке проектной документации (ПК-6);
- готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ (ПК-7);
- способность к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации (ПК-8);
- готовность использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства (ПК-9);
- способность к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-10);
- способность обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии (ПК-11);
- способность планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды (ПК-12);
- готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);
- способность использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств (ПК-14);
- готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции (ПК-15);

- способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля (ПК-16);
- готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов (ПК-17);
- способность к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов (ПК-18);
- способность к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам (ПК-19);
- готовность к проведению учебных занятий: семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов (ПК-20);
- готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов (ПК-21);
- способность осваивать и использовать современные образовательные технологии (ПК-22).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные научные достижения и перспективные направления работ в области биотехнологии,
- статистические методы обработки экспериментальных результатов,
- современные методы биотехнологических исследований;

Уметь:

- применять знания, полученные при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин, для решения фундаментальных и прикладных задач в области биотехнологии,
- формулировать цели и задачи научного исследования, проводить обработку результатов эксперимента,
- оценивать погрешности, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования,
- представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций;

Владеть:

- навыками планирования и проведения научных исследований в области биотехнологии,
- навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами.

3. ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216
Аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Самостоятельное выполнение научных исследований, систематизация полученных результатов, подготовка к публичной защите	6,0	216
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		Защита на заседании ГЭКа

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астрон. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	162
Аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Самостоятельное выполнение научных исследований, систематизация полученных результатов, подготовка к публичной защите	6,0	162
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		Защита на заседании ГЭКа

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Разделы и виды занятий

Модуль	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, акад. часов
1	Модуль 1. Постановка цели и определение задач исследования.	36
2	Модуль 2. Выбор методов исследования для решения конкретных научных задач.	36
3	Модуль 3. Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов.	144
	Всего часов	216

4.2. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Постановка цели и определение задач исследования. Оценка актуальности темы научной работы. Планирование научной работы. Составление аналитического обзора по теме исследования.

Модуль 2. Выбор методов исследования для решения конкретных научных задач. Формулирование цели, задач и направлений исследования.

Модуль 3. Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание научного отчёта. Подготовка научного доклада и презентации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
Знать:			
современные научные достижения и перспективные направления работ в области биотехнологии	+	+	+
статистические методы обработки экспериментальных результатов	+	+	+
современные методы биотехнологических исследований	+	+	+
Уметь:			
применять знания, полученные при изучении естественно-научных и специальных дисциплин, для решения фунда-	+	+	+

ментальных и прикладных задач в области биотехнологии,			
формулировать цели и задачи научного исследования, проводить обработку результатов эксперимента,	+	+	+
оценивать погрешности, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования,	+	+	+
представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций;	+	+	+
<i>Владеть:</i>			
навыками планирования и проведения научных исследований в области биотехнологии,	+	+	+
навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами.	+	+	+
<i>Компетенции: способность</i>			
использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);	+	+	+
анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);	+	+	+
использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);	+	+	+
способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);	+	+	+
к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);	+	+	+
работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);	+	+	+
к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	+	+	+
использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);	+	+	+
готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);	+	+	+
анализировать социально-значимые проблемы и процессы, готовностью к ответственному участию в политической жизни (ОК-10);	+	+	+
работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-11);	+	+	+
пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-12);	+	+	+
владеть одним из иностранных языков на уровне профессионального общения (ОК-13);	+	+	+
владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-14)	+	+	+

осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);	+	+	+
- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);	+	+	+
использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);	+	+	+
понимать значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);	+	+	+
владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);	+	+	+
владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);	+	+	+
готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);	+	+	+
способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);	+	+	+
способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности (ПК-3);	+	+	+
готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства (ПК-4);	+	+	+
способность осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5);	+	+	+
способность к разработке проектной документации (ПК-6);	+	+	+
готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спек-	+	+	+

тра мнений, определению порядка выполнения работ (ПК-7);			
способность к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации (ПК-8);	+	+	+
готовность использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства (ПК-9);	+	+	+
способность к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-10);	+	+	+
способность обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии (ПК-11);	+	+	+
способность планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды (ПК-12);	+	+	+
готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);	+	+	+
способность использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств (ПК-14);	+	+	+
готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции (ПК-15);	+	+	+
способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля (ПК-16);	+	+	+
- готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов (ПК-17);	+	+	+
способность к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов (ПК-18);	+	+	+
способность к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам (ПК-19);	+	+	+
готовность к проведению учебных занятий: семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов (ПК-20);	+	+	+
готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов (ПК-21);	+	+	+
способность осваивать и использовать современные образовательные технологии (ПК-22).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа студентов в рамках подготовки к государственной итоговой аттестации предусматривает следующие виды и этапы выполнения и контроля научно-исследовательской работы обучающихся:

- ознакомление с тематикой научного исследования, выбор темы исследования и составление плана проведения экспериментального исследования в рамках выполнения работы;
- поиск, анализ и систематизация патентных и литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении работы;
- планирование научно-исследовательской работы;
- написание реферата по избранной теме;
- изучение правил эксплуатации и практическое освоение современного исследовательского оборудования;
- ознакомление с методами исследования и проведения экспериментальной работы, а также методами анализа и обработки экспериментальных данных;
- проведение серии запланированных экспериментов, обработка и интерпретация полученных данных;
- сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными разработками;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований;
- составление отчёта о научно-исследовательской работе и её публичная защита;

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы обучаемых является обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научного семинара.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Примерная тематика магистерских диссертаций

- Исследование молекулярных механизмов действия гена *trim14* на культивируемые клетки и трансгенные организмы.
- Взаимодействие молочнокислых микроорганизмов с гнилостными бактериями в субстратах природно- органической основы
- Композиционные ковалентно сшитые гидрогели на основе хитозана и гиалуроновой кислоты для тканевой инженерии
- Получение биологически ценных полупродуктов кормового и медицинского назначения на основе биомассы сообщества метаноокисляющих микроорганизмов
- Изучение состава и оценка биологической активности мембранотропного гомеостатического тканеспецифического биорегулятора, выделенного из сыворотки крови крупного рогатого скота.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Бабусенко Е.С., Градова Н.Б., Красноштанова А.А., Панфилов В.И., Шакир И.В., Баурин Д.В., Баурина М.М., Калёнов С.В. Реформирование биотехнологического образования на основе Болонского процесса : Методическое пособие. - Т. 3 / под ред. Кузнецов А.Е. - М.: Лаборатория знаний , 2017. - 865 с.
2. Методические указания по подготовке, оформлению и защите магистерской диссертации по направлению 19.04.01 «Биотехнология»: Учебно-метод. пособие / Сост.: Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Красноштанова А.А., Кузнецов А.Е., Шакир И.В., Панфилов В.И. - М.: Издательство РХТУ, 2016. - 40 с.
3. М. Г. Гордиенко, Д. В. Баурин, Б. А. Кареткин и др. Измерения. Статистическая обработка результатов пассивного и активного экспериментов в биотехнологии. /— Россий-

ский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева Издательский центр Москва, 2014. — С. 107.

Б) дополнительная литература

1. Градова Н.Б. - внешт., Далин М.В. - внешт., Ямина Н.Б. - внешт., Ермолаев А.В. - внешт. Санитарно-гигиеническая безопасность биотехнологических производств: Учебное пособие - Москва: Издательство РХТУ, 2010. - 45 с.
2. Бертини, И. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность. В 2 т. / И. Бертини. - М.: Бином, 2014. - 1079 с.
3. Василенко, Ю.К. Биологическая химия: Учебное пособие / Ю.К. Василенко. - М.: МЕДпресс-информ, 2011. - 432 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Российские научно-технические журналы:

- «Биотехнология»,
- «Прикладная биохимия и микробиология»,
- «Микробиология»,
- «Химическая промышленность сегодня»,
- «Вода: химия и экология»,
- «Микробиологическая промышленность»,
- «Актуальная биотехнология»,
- «Экология и промышленность России»,
- «Химико-фармацевтический журнал»,
- «Биофармацевтический журнал».

9.3. Средства обеспечения государственной итоговой аттестации

Для реализации учебной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2974> (дата обращения: 05.11.2018).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1> (дата обращения: 05.11.2018).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 4 апреля 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/6045> (дата обращения: 05.11.2018).

Для освоения дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

10.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рекомендуемый объём магистерской диссертации 80–100 страниц формата А4, включая таблицы, рисунки, графики. Работа представляется в двух экземплярах в переплетённом виде, а также в электронной версии в формате pdf на CD или эквивалентном носителе.

Магистерская диссертация должна иметь следующую структуру:

- 1.*Титульный лист* (Приложение 1).
- 2.*Оглавление* – включает перечень разделов магистерской диссертации с указанием страниц, соответствующих началу каждого раздела работы (Приложение 2).
- 3.*Введение* – раскрывает актуальность темы работы, степень её разработанности, цель, задачи, объект, предмет, методы исследования и/или методы инженерно-технологических, проектных расчётов.
- 4.*Литературный обзор* – анализ и обобщение научной и технической литературы по теме работы.
- 5.*Методическая часть* – описание объектов и методов исследования.
- 6.*Экспериментальная часть* состоит из одного или нескольких разделов, содержащих подразделы.
- 7.*Заключение и выводы* – подводятся итоги работы, даются основные выводы по работе, обобщаются полученные результаты, освещаются направления дальнейших исследований.
- 8.*Список публикаций магистранта* (если есть).
- 9.*Список использованных источников и литературы*.
- 10.*Приложения* (если есть).

Во **введении** (2–3 страницы) обосновывается тема работы, её актуальность и значение. Здесь же указываются объект и предмет исследования и даются пояснения к содержанию магистерской диссертации (чем обусловлена принятая структура, почему выбран именно этот круг исследуемых вопросов, какой материал использован при написании диссертации и т.д.). Определяется ее научная и практическая значимость.

В конце введения необходимо сформулировать цель и задачи работы. Цель должна быть дана развернуто и проблемно, а не повторять название магистерской диссертации и её разделов. Задачи работы формулируются как названия этапов, необходимых для достижения поставленной цели.

Литературный обзор. Сбор и обработка литературных данных имеет своей целью систематизировать и проанализировать известные и опубликованные данные по теме работы. Изучению подлежат как отечественная, так и зарубежная литература. Обзор литературы должен включать те издания, которые студент изучил самостоятельно. Можно использовать и отдельные материалы из обзоров монографий, но в этом случае следует указать в сноске, из каких источников заимствованы данные сведения.

При составлении литературного обзора следует соблюдать хронологическую и логическую последовательность источников.

Объём литературного обзора составляет 25–35 % текста работы.

В **методической части** приводится описание объектов исследования, методов проведения исследований и экспериментов, алгоритмов расчётов и т.п. В том случае, если используемые методы являются стандартными, допускается не приводить их подробного описания, а дать лишь ссылку на соответствующий литературный источник. Нестандартные методы исследований должны быть подробно описаны, при этом, необходимо привести обоснование возможности их применения к изучению данного объекта.

Объём методической части составляет 15–25 % текста работы.

Экспериментальная (основная) **часть** работы является наиболее важным разде-

лом диссертации. Она составляет примерно 45–55 % текста. Экспериментальная часть состоит из нескольких разделов. Каждый раздел имеет название и состоит из подразделов, количество которых не регламентируется. Последние при необходимости также могут делиться на более мелкие.

Название разделов должно быть отличным от названия темы, название подраздела не должно повторять название раздела. Содержание раздела должно соответствовать заявленному названию.

Содержание разделов и подразделов должно иметь внутреннюю логическую связь, а его раскрытие следует вести последовательно и аргументированно. Каждый раздел и отдельные подразделы должны заканчиваться подведением итогов проделанной работы в форме кратких выводов.

В **Заключении** и в **Выводах** (суммарно 2–3 страницы) приводятся основные положения, характеризующие в сжатом виде итоги проделанной работы.

Заключение оформляется в виде связного текста, разделённого на абзацы в соответствии с содержанием работы. Выводы должны быть чёткими и содержательными, а по форме – краткими и лаконичными и носить аналитический характер. В Заключении не допускается повторение содержания введения и основной части, в частности, выводов, сделанных в конце разделов. В нём должна содержаться оценка проведённого исследования и оценка того, насколько полно достигнута цель и решены задачи, поставленные в работе. При описании полученных результатов необходимо отметить, насколько они расширяют или дополняют уже существующие теоретические положения, подтверждают или опровергают их.

В завершающей части Заключения следует наметить возможные перспективы дальнейших исследований по проблеме, а также дать рекомендации по применению результатов исследования.

При подготовке работы уделяется внимание соблюдению правил научно-исследовательской этики, в частности, исключению из текста работы плагиата, фальсификации данных и «ложного» цитирования. Под *плагиатом* понимается наличие прямых заимствований без соответствующих ссылок на печатные и электронные источники, защищённые ранее квалификационные работы, кандидатские и докторские диссертации. Под *фальсификацией данных* понимается подделка или изменение полученных данных с целью подтверждения определённых выводов работы. Под *ложным цитированием* понимается наличие ссылок на источник, в котором такая информация отсутствует.

Уникальность работы может быть проверена с помощью сервисов, находящихся в свободном доступе в сети Интернет («Антиплагиат»).

Оформление текстовой части. Магистерская диссертация выполняется на листах писчей бумаги формата А4 и представляется в компьютерном наборе на электронном носителе:

- поля: верхнее и нижнее – 20 мм; левое – 30 мм; правое – 10 мм;
- шрифт Times New Roman, кегль 14 (для смыслового выделения примеров, понятий и т.д. допускается использование других шрифтов: полужирный, курсив, полужирный курсив; подчеркивание не допускается);
- расстояние между строками – 1,5 интервала (до 30 строк на странице).

Выравнивание заголовков глав (разделов), названий рисунков – по центру.

Выравнивание основного текста статьи – по ширине поля.

Абзацный отступ – 10 мм (5-6 знаков).

Каждую законченную мысль выделяют в отдельный абзац. Запрещается при переходе на новую страницу отрывать одну строку текста или слово от предыдущего абзаца (функция «запрет висячих строк»), начинать одну строку нового абзаца на заканчивающейся странице.

Нумерацию страниц, разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, рисунков, таблиц обозначают арабскими цифрами без знака №, без точки в конце и дефисов. Страницы

нумеруются внизу по центру. Номер страницы на титульном листе не проставляется. При написании диссертации используется сквозная нумерация страниц. Первой страницей считается титульный лист, второй – содержание, следующей – перечень условных сокращений (если таковые имеются), четвертой – введение и т.д. Последней страницей считается последняя страница приложения. Если приложений в диссертации нет, то последней страницей считается последняя страница списка использованных источников литературы. Заголовки структурных частей диссертации: СОДЕРЖАНИЕ, ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ, ВВЕДЕНИЕ, РАЗДЕЛЫ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЯ печатают прописными (заглавными) буквами симметрично к тексту без точки в конце, не подчеркивая и не используя полужирное выделение или курсив. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Заголовки подразделов печатают строчными (маленькими) буквами (кроме первой прописной) без абзацного отступления. В конце заголовка ставится точка.

Расстояние между текстом и заголовком должно равняться двум интервалам. Каждую часть текстового документа (введение, разделы, заключение, выводы, список использованных источников, приложения) необходимо начинать с нового листа (страницы). Заголовки располагают по центру текстового поля. Не следует заканчивать текст раздела несколькими строками на следующей странице. Длину строки заголовка не рекомендуется делать более 2/3 общей длины строки. Не делают переноса слов в заголовке и не заканчивают строку заголовка предлогом или союзом – их следует перенести на следующую строку.

Оформление рисунков и таблиц. Все иллюстрации (фотографии, графики, диаграммы, схемы) в диссертации называются рисунками.

Таблицы должны иметь номер и название, определяющее их тему и содержание. Сокращения в заголовках не допускаются. При оформлении таблицы пишется слово «Таблица» и проставляется её порядковый номер арабскими цифрами с правой стороны листа перед названием таблицы. Знак № не ставится. Далее через тире даётся название. Точка в конце названия не ставится. Нумерация может быть сквозной через всю работу или по разделам. Если таблица имеет двойной номер, цифры отделяются точкой. В случае, когда таблица не помещается на стандартном листе бумаги, её можно давать с продолжением на следующей странице, где пишется «Продолжение табл. 1.1» или «Окончание табл. 1.1». Название таблицы на новой странице не повторяется, но повторяется «шапка» таблицы. При оформлении содержания таблиц рекомендуется применять размер шрифта меньший, чем шрифт текста (Times New Roman, кегль 12). В графах таблицы нельзя оставлять свободные места. Если данные отсутствуют, то ставится тире или слово «нет». При упоминании таблицы в тексте делается ссылка, например, (табл. 1.1). Таблицу размещают после первого упоминания в тексте таким образом, чтобы её можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Заголовки в графах таблицы следует писать кратко, не допускается сокращения отдельных слов. В таблице обязательно указываются единицы измерений в системе СИ и другие данные, раскрывающие её содержание.

Структура оформления иллюстраций может быть следующей:

- изображение иллюстрации в виде схемы, графика и т.п.;
- надпись «Рис.» и порядковый номер арабскими цифрами (например, Рис. 1);
- подрисуночный текст (если он необходим);
- название иллюстрации.

В конце названия или подрисуночного текста точку не ставят. Нумерация иллюстраций допускается как сквозная, так и по разделам. Если иллюстрация комментируется в тексте, даётся ссылка, например, (рис. 1 или рис. 1.1). Ссылка в контексте – «как показано на рис. 2, ...» или «в соответствии с рис. 5, ...».

Ссылки в тексте на литературу даются в квадратных скобках в строгом соответствии либо

с порядком упоминания по тексту, например [4, 5], либо с библиографическим списком.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ

Тематика и научный уровень магистерской диссертации должны отвечать образовательным программам обучения, содержанию магистерских программ и быть направленными на решение профессиональных задач:

- исследование, получение и применение ферментов, штаммов микроорганизмов (в том числе и генетически модифицированных), вирусов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации;
- создание технологий получения новых видов продукции, включая полученную с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии, клеточных технологий, нанобиотехнологии, и разработка основ экологических, энергоресурсосберегающих биотехнологий;
- разработка научно-технической документации и технологических регламентов на производство биотехнологической продукции;
- реализация биотехнологических процессов и производств в соответствии с требованиями санитарных правил и действующих национальных и международных стандартов;
- экономически и экологически рациональная эксплуатация технологического оборудования с реализацией биологического потенциала используемого биообъекта и биопроцесса, обеспечением экологических норм, требований техники безопасности;
- обеспечение и контроль качества сырья и продукции, в том числе микробиологического, растительного и животного происхождения.

При выполнении магистерской диссертации обучающиеся должны показать свою способность (опираясь на полученные углубленные знания, умения и навыки, сформированные общекультурные и профессиональные компетенции) самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Магистерская диссертация может быть выполнена в форме научного исследования, исследования-проекта или научно-методической разработки, в которых должны быть представлены результаты анализа опубликованных в литературе и собственных теоретических и экспериментальных исследований в рамках профиля подготовки и профессиональной ориентации выпускника, и должна отражать умение выпускника решать научную проблему в составе научного коллектива.

Магистерская диссертация, выполненная в форме научного исследования, должна содержать определённую научную новизну и практическую значимость и по уровню соответствовать научной публикации.

Магистерская диссертация, выполненная в форме исследования-проекта, должна представлять завершённую проектно-технологическую разработку, выполненную на основе экспериментальных исследований, технико-экономического анализа и обобщения имеющихся материалов и предложений в рамках профиля подготовки и профессиональной ориентации выпускника. Она должна содержать (наряду с экспериментальной или исследовательской частями) техническую, технологическую (проектную) документацию, необходимые технологические и технико-экономические расчёты, графическую часть (чертежи), выполненные в соответствии с российскими или международными стандартами. При выборе количества и содержания листов графической части учитываются целесообразность и конкретная необходимость выполнения данного документа.

Магистерская диссертация, выполненная в форме научно-методической разработки, формируется по результатам обобщения большого количества накопленных данных, с обоснованием методик, подготовкой, представлением и изданием методической разработки, монографии и т.п.

Допускается оформление или представление части материала магистерской дис-

сертации на английском языке.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология высокотемпературных функциональных материалов».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 675 949 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ир-бис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Принадлежность – сторонняя. ООО «НТИ-КОМПАКТ» Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) "Химия", публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.
5.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	База данных (БД) ВИНТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
7.	Nature - научный журнал Nature Publishing Group	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН Ссылка на сайт – http://www.nature.com/nature/index.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарный журнал, обладающий самым высоким в мире индексом цитирования.

		ограничен.	
8.	Wiley	Принадлежность сторонняя ФГУП «Внешнеэкономическое объединение «Академинторг РАН», http://www.informaworld.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Ресурс содержит более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам.
9.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
10.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
11.	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://pubs.acs.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
12.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
13.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
14.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных

	«Нормы, правила, стандарты России»	Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	стандартов и др. НТД
15.	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Принадлежность – сторонняя. ООО «НТИ-КОМПАКТ» Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) "Химия", публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.
16.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	База данных (БД) ВИНТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
17.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с учебным планом научно-исследовательская работа проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре биотехнологии или профильной научно-исследовательской организации с обязательным назначением руководителя практики от кафедры, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов продукции из высокотемпературных неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по биотехнологической продукции.

Лаборатории, в которых проводится научно-исследовательская работа, должны быть оснащены оборудованием, минимальный набор которого следующий: весы технические и аналитические, роторные испарители, магнитные мешалки различных типов, рН-метры, сушильные шкафы, ультразвуковые бани, вакуумные насосы, дистилляторы; оборудование для проведения биоорганического синтеза, проведения хроматографии, электрофореза, микробиологическое оборудование для работы с микроорганизмами (термостатируемые шейкеры, автоклавы, ламинарные шкафы, центрифуги, термостатируемые шкафы, микроскоп), спектрофотометры, компьютеры, сканеры, масс-спектрометры, поляриметры, спектрофлуориметры, секвенаторы.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	5	бессрочная
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная
4	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная
5	Лицензия на программное обеспе-	Государственный контракт	5	бессрочная

	чение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	№ 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10		
6	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) QuarkX-Press 8, Full Education, Europe East Edition, Russia.	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
7	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) BioOffice ultra	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	2	бессрочная
8	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Chemdraw pro	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
9	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Chemdraw ultra	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
10	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
11	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
12	AutoCAD Design Suite Ultimate 2016 (AE)	Серийный номер: 559-43856017	3000	бессрочная
13	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	400	13.12.2018
14	Антиплагиат. ВУЗ Для проверки заимствований	Лицензионное Кон-тракт № 24-20ЭА/2018 от 15.05.2018, акт б/н от 15.05.2018	1	15.05.2019

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Постановка цели и опре-	<i>Знает:</i> современные научные достижения и перспективные направления	Защита магистерской диссертации на заседа-

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
деление задач исследования.	работ в области биотехнологии, статистические методы обработки экспериментальных результатов, современные методы биотехнологических исследований; <i>Умеет:</i> применять знания, полученные при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин, для решения фундаментальных и прикладных задач в области биотехнологии, формулировать цели и задачи научного исследования, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования, - представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций; <i>Владеет:</i> навыками планирования и проведения научных исследований в области биотехнологии.	нии государственной экзаменационной комиссии
Модуль 2. Выбор методов исследования для решения конкретных научных задач.	<i>Знает:</i> современные научные достижения и перспективные направления работ в области биотехнологии, статистические методы обработки экспериментальных результатов, современные методы биотехнологических исследований; <i>Умеет:</i> применять знания, полученные при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин, для решения фундаментальных и прикладных задач в области биотехнологии, формулировать цели и задачи научного исследования, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования, - представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций; <i>Владеет:</i> навыками планирования и проведения научных исследований в области биотехнологии. - навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами.	Защита магистерской диссертации на заседании государственной экзаменационной комиссии
Модуль 3. Проведение	<i>Знает:</i> современные научные дости-	Защита магистерской

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
ние соответствующих экспериментов для получения практических результатов;	жения и перспективные направления работ в области биотехнологии, статистические методы обработки экспериментальных результатов, современные методы биотехнологических исследований; <i>Умеет:</i> применять знания, полученные при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин, для решения фундаментальных и прикладных задач в области биотехнологии, формулировать цели и задачи научного исследования, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования, - представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций; <i>Владеет:</i> навыками планирования и проведения научных исследований в области биотехнологии. - навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами.	диссертации на заседании государственной экзаменационной комиссии

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).



Утверждаю
И.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева
А.Г.Мажуга
2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита выпускной квалификационной работы» (БЗ.Б.1.)

Уровень высшего образования – магистратура

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Магистерская программа «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация - магистр

Программа одобрена
Методической секцией Ученого Совета
РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 11 » 04 2018 г.
Председатель В.М. Аристов

Москва 2018 г.

Программа составлена:

профессором кафедры биотехнологии Красноштановой А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии РХТУ им.Д.И. Менделеева «10» апреля 2018 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой  / профессор, В.И. Панфилов /

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи государственной итоговой аттестации	4
2.	Требования к результатам освоения государственной итоговой аттестации	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание государственной итоговой аттестации	7
	4.1. Разделы государственной итоговой аттестации и виды занятий	7
	4.2. Содержание государственной итоговой аттестации	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	11
	6.1. Практические занятия	11
	6.2. Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	11
	8.1. Примерные темы научно-исследовательской работы	11
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
	9.1. Рекомендуемая литература	12
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	12
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	12
10.	Методические указания для обучающихся	13
11.	Методические указания для преподавателей	16
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	17
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	21
	13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	21
	13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	21
	13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения	21
14.	Требования к оценке качества освоения программы	23
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология; по магистерской программе «Промышленная биотехнология и биоинженерия», рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами силикатного профиля РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку «Государственная итоговая аттестация» (БЗ) и рассчитана на прохождение в 4-ом семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области промышленной биотехнологии в соответствии с учебным планом магистерской программы «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Цель дисциплины – проверка усвоения обучающимися компетенций в области биотехнологии, предусмотренных стандартом по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология», магистерской программе «Промышленная биотехнология и биоинженерия», навыков по обработке и представлению результатов научных исследований.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка усвоения теоретических и практических знаний, полученных в процессе обучения, умения применять их на профессиональном уровне для решения конкретных задач;
- проверка развития умений и навыков студентов в принятии решений и решении проблемы в рамках конкретных научных и технологических задач в области биотехнологии;
- овладение методикой выполнения работы, развитие навыков анализа полученных данных, выработка навыков выполнения поставленных руководителем исследовательских и решения практических задач;
- развитие навыков самостоятельной работы с научно-технической литературой по специальности, поиска необходимых материалов, проведения анализа полученной информации;
- проверка умения обобщать результаты магистерской диссертации, самостоятельно делать выводы, разрабатывать рекомендации по применению результатов научной работы на практике.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Государственная итоговая аттестация при подготовке по направлению 19.04.01 «Биотехнология», по магистерской программе «Промышленная биотехнология и биоинженерия», способствует проверке сформированности следующих компетенций:

Общекультурных:

- использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);

Общепрофессиональных:

- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);
- понимать значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);

Профессиональных:

- готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);
- способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);
- способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности (ПК-3);
- готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства (ПК-4);
- способность осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5);
- способность к разработке проектной документации (ПК-6);
- готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ (ПК-7);
- способность к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации (ПК-8);
- готовность использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства (ПК-9);
- способность к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-10);
- способность обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии (ПК-11);
- способность планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды (ПК-12);
- готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);
- способность использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств (ПК-14);
- готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции (ПК-15);

- способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля (ПК-16);
- готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов (ПК-17);
- способность к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов (ПК-18);
- способность к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам (ПК-19);
- готовность к проведению учебных занятий: семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов (ПК-20);
- готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов (ПК-21);
- способность осваивать и использовать современные образовательные технологии (ПК-22).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные научные достижения и перспективные направления работ в области биотехнологии,
- статистические методы обработки экспериментальных результатов,
- современные методы биотехнологических исследований;

Уметь:

- применять знания, полученные при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин, для решения фундаментальных и прикладных задач в области биотехнологии,
- формулировать цели и задачи научного исследования, проводить обработку результатов эксперимента,
- оценивать погрешности, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования,
- представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций;

Владеть:

- навыками планирования и проведения научных исследований в области биотехнологии,
- навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами.

3. ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216
Аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Самостоятельное выполнение научных исследований, систематизация полученных результатов, подготовка к публичной защите	6,0	216
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		Защита на заседании ГЭКа

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астрон. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	162
Аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Самостоятельное выполнение научных исследований, систематизация полученных результатов, подготовка к публичной защите	6,0	162
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		Защита на заседании ГЭКа

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Разделы и виды занятий

Модуль	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, акад. часов
1	Модуль 1. Постановка цели и определение задач исследования.	36
2	Модуль 2. Выбор методов исследования для решения конкретных научных задач.	36
3	Модуль 3. Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов.	144
	Всего часов	216

4.2. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Постановка цели и определение задач исследования. Оценка актуальности темы научной работы. Планирование научной работы. Составление аналитического обзора по теме исследования.

Модуль 2. Выбор методов исследования для решения конкретных научных задач. Формулирование цели, задач и направлений исследования.

Модуль 3. Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание научного отчёта. Подготовка научного доклада и презентации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
Знать:			
современные научные достижения и перспективные направления работ в области биотехнологии	+	+	+
статистические методы обработки экспериментальных результатов	+	+	+
современные методы биотехнологических исследований	+	+	+
Уметь:			
применять знания, полученные при изучении естественно-научных и специальных дисциплин, для решения фунда-	+	+	+

ментальных и прикладных задач в области биотехнологии,			
формулировать цели и задачи научного исследования, проводить обработку результатов эксперимента,	+	+	+
оценивать погрешности, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования,	+	+	+
представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций;	+	+	+
<i>Владеть:</i>			
навыками планирования и проведения научных исследований в области биотехнологии,	+	+	+
навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами.	+	+	+
<i>Компетенции: способность</i>			
использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);	+	+	+
анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);	+	+	+
использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);	+	+	+
способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);	+	+	+
к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);	+	+	+
работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);	+	+	+
к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	+	+	+
использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);	+	+	+
готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);	+	+	+
анализировать социально-значимые проблемы и процессы, готовностью к ответственному участию в политической жизни (ОК-10);	+	+	+
работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-11);	+	+	+
пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-12);	+	+	+
владеть одним из иностранных языков на уровне профессионального общения (ОК-13);	+	+	+
владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-14)	+	+	+

осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);	+	+	+
- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);	+	+	+
использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);	+	+	+
понимать значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);	+	+	+
владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);	+	+	+
владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);	+	+	+
готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);	+	+	+
способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);	+	+	+
способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности (ПК-3);	+	+	+
готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства (ПК-4);	+	+	+
способность осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5);	+	+	+
способность к разработке проектной документации (ПК-6);	+	+	+
готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спек-	+	+	+

тра мнений, определению порядка выполнения работ (ПК-7);			
способность к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации (ПК-8);	+	+	+
готовность использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства (ПК-9);	+	+	+
способность к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-10);	+	+	+
способность обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии (ПК-11);	+	+	+
способность планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды (ПК-12);	+	+	+
готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);	+	+	+
способность использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств (ПК-14);	+	+	+
готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции (ПК-15);	+	+	+
способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля (ПК-16);	+	+	+
- готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов (ПК-17);	+	+	+
способность к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов (ПК-18);	+	+	+
способность к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам (ПК-19);	+	+	+
готовность к проведению учебных занятий: семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов (ПК-20);	+	+	+
готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов (ПК-21);	+	+	+
способность осваивать и использовать современные образовательные технологии (ПК-22).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа студентов в рамках подготовки к государственной итоговой аттестации предусматривает следующие виды и этапы выполнения и контроля научно-исследовательской работы обучающихся:

- ознакомление с тематикой научного исследования, выбор темы исследования и составление плана проведения экспериментального исследования в рамках выполнения работы;
- поиск, анализ и систематизация патентных и литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении работы;
- планирование научно-исследовательской работы;
- написание реферата по избранной теме;
- изучение правил эксплуатации и практическое освоение современного исследовательского оборудования;
- ознакомление с методами исследования и проведения экспериментальной работы, а также методами анализа и обработки экспериментальных данных;
- проведение серии запланированных экспериментов, обработка и интерпретация полученных данных;
- сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными разработками;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований;
- составление отчёта о научно-исследовательской работе и её публичная защита;

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы обучаемых является обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научного семинара.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Примерная тематика магистерских диссертаций

- Исследование молекулярных механизмов действия гена *trim14* на культивируемые клетки и трансгенные организмы.
- Взаимодействие молочнокислых микроорганизмов с гнилостными бактериями в субстратах природно- органической основы
- Композиционные ковалентно сшитые гидрогели на основе хитозана и гиалуроновой кислоты для тканевой инженерии
- Получение биологически ценных полупродуктов кормового и медицинского назначения на основе биомассы сообщества метанокисляющих микроорганизмов
- Изучение состава и оценка биологической активности мембранотропного гомеостатического тканеспецифического биорегулятора, выделенного из сыворотки крови крупного рогатого скота.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Бабусенко Е.С., Градова Н.Б., Красноштанова А.А., Панфилов В.И., Шакир И.В., Баурин Д.В., Баурина М.М., Калёнов С.В. Реформирование биотехнологического образования на основе Болонского процесса : Методическое пособие. - Т. 3 / под ред. Кузнецов А.Е. - М.: Лаборатория знаний , 2017. - 865 с.
2. Методические указания по подготовке, оформлению и защите магистерской диссертации по направлению 19.04.01 «Биотехнология»: Учебно-метод. пособие / Сост.: Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Красноштанова А.А., Кузнецов А.Е., Шакир И.В., Панфилов В.И. - М.: Издательство РХТУ, 2016. - 40 с.
3. М. Г. Гордиенко, Д. В. Баурин, Б. А. Кареткин и др. Измерения. Статистическая обработка результатов пассивного и активного экспериментов в биотехнологии. /— Россий-

ский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева Издательский центр Москва, 2014. — С. 107.

Б) дополнительная литература

1. Градова Н.Б. - внешт., Далин М.В. - внешт., Ямина Н.Б. - внешт., Ермолаев А.В. - внешт. Санитарно-гигиеническая безопасность биотехнологических производств: Учебное пособие - Москва: Издательство РХТУ, 2010. - 45 с.
2. Бертини, И. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность. В 2 т. / И. Бертини. - М.: Бином, 2014. - 1079 с.
3. Василенко, Ю.К. Биологическая химия: Учебное пособие / Ю.К. Василенко. - М.: МЕДпресс-информ, 2011. - 432 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Российские научно-технические журналы:

- «Биотехнология»,
- «Прикладная биохимия и микробиология»,
- «Микробиология»,
- «Химическая промышленность сегодня»,
- «Вода: химия и экология»,
- «Микробиологическая промышленность»,
- «Актуальная биотехнология»,
- «Экология и промышленность России»,
- «Химико-фармацевтический журнал»,
- «Биофармацевтический журнал».

9.3. Средства обеспечения государственной итоговой аттестации

Для реализации учебной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2974> (дата обращения: 05.11.2018).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1> (дата обращения: 05.11.2018).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 4 апреля 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/6045> (дата обращения: 05.11.2018).

Для освоения дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

10.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рекомендуемый объём магистерской диссертации 80–100 страниц формата А4, включая таблицы, рисунки, графики. Работа представляется в двух экземплярах в переплетённом виде, а также в электронной версии в формате pdf на CD или эквивалентном носителе.

Магистерская диссертация должна иметь следующую структуру:

- 1.*Титульный лист* (Приложение 1).
- 2.*Оглавление* – включает перечень разделов магистерской диссертации с указанием страниц, соответствующих началу каждого раздела работы (Приложение 2).
- 3.*Введение* – раскрывает актуальность темы работы, степень её разработанности, цель, задачи, объект, предмет, методы исследования и/или методы инженерно-технологических, проектных расчётов.
- 4.*Литературный обзор* – анализ и обобщение научной и технической литературы по теме работы.
- 5.*Методическая часть* – описание объектов и методов исследования.
- 6.*Экспериментальная часть* состоит из одного или нескольких разделов, содержащих подразделы.
- 7.*Заключение и выводы* – подводятся итоги работы, даются основные выводы по работе, обобщаются полученные результаты, освещаются направления дальнейших исследований.
- 8.*Список публикаций магистранта* (если есть).
- 9.*Список использованных источников и литературы*.
- 10.*Приложения* (если есть).

Во **введении** (2–3 страницы) обосновывается тема работы, её актуальность и значение. Здесь же указываются объект и предмет исследования и даются пояснения к содержанию магистерской диссертации (чем обусловлена принятая структура, почему выбран именно этот круг исследуемых вопросов, какой материал использован при написании диссертации и т.д.). Определяется ее научная и практическая значимость.

В конце введения необходимо сформулировать цель и задачи работы. Цель должна быть дана развернуто и проблемно, а не повторять название магистерской диссертации и её разделов. Задачи работы формулируются как названия этапов, необходимых для достижения поставленной цели.

Литературный обзор. Сбор и обработка литературных данных имеет своей целью систематизировать и проанализировать известные и опубликованные данные по теме работы. Изучению подлежат как отечественная, так и зарубежная литература. Обзор литературы должен включать те издания, которые студент изучил самостоятельно. Можно использовать и отдельные материалы из обзоров монографий, но в этом случае следует указать в сноске, из каких источников заимствованы данные сведения.

При составлении литературного обзора следует соблюдать хронологическую и логическую последовательность источников.

Объём литературного обзора составляет 25–35 % текста работы.

В **методической части** приводится описание объектов исследования, методов проведения исследований и экспериментов, алгоритмов расчётов и т.п. В том случае, если используемые методы являются стандартными, допускается не приводить их подробного описания, а дать лишь ссылку на соответствующий литературный источник. Нестандартные методы исследований должны быть подробно описаны, при этом, необходимо привести обоснование возможности их применения к изучению данного объекта.

Объём методической части составляет 15–25 % текста работы.

Экспериментальная (основная) **часть** работы является наиболее важным разде-

лом диссертации. Она составляет примерно 45–55 % текста. Экспериментальная часть состоит из нескольких разделов. Каждый раздел имеет название и состоит из подразделов, количество которых не регламентируется. Последние при необходимости также могут делиться на более мелкие.

Название разделов должно быть отличным от названия темы, название подраздела не должно повторять название раздела. Содержание раздела должно соответствовать заявленному названию.

Содержание разделов и подразделов должно иметь внутреннюю логическую связь, а его раскрытие следует вести последовательно и аргументированно. Каждый раздел и отдельные подразделы должны заканчиваться подведением итогов проделанной работы в форме кратких выводов.

В **Заключении** и в **Выводах** (суммарно 2–3 страницы) приводятся основные положения, характеризующие в сжатом виде итоги проделанной работы.

Заключение оформляется в виде связного текста, разделённого на абзацы в соответствии с содержанием работы. Выводы должны быть чёткими и содержательными, а по форме – краткими и лаконичными и носить аналитический характер. В Заключении не допускается повторение содержания введения и основной части, в частности, выводов, сделанных в конце разделов. В нём должна содержаться оценка проведённого исследования и оценка того, насколько полно достигнута цель и решены задачи, поставленные в работе. При описании полученных результатов необходимо отметить, насколько они расширяют или дополняют уже существующие теоретические положения, подтверждают или опровергают их.

В завершающей части Заключения следует наметить возможные перспективы дальнейших исследований по проблеме, а также дать рекомендации по применению результатов исследования.

При подготовке работы уделяется внимание соблюдению правил научно-исследовательской этики, в частности, исключению из текста работы плагиата, фальсификации данных и «ложного» цитирования. Под *плагиатом* понимается наличие прямых заимствований без соответствующих ссылок на печатные и электронные источники, защищённые ранее квалификационные работы, кандидатские и докторские диссертации. Под *фальсификацией данных* понимается подделка или изменение полученных данных с целью подтверждения определённых выводов работы. Под *ложным цитированием* понимается наличие ссылок на источник, в котором такая информация отсутствует.

Уникальность работы может быть проверена с помощью сервисов, находящихся в свободном доступе в сети Интернет («Антиплагиат»).

Оформление текстовой части. Магистерская диссертация выполняется на листах писчей бумаги формата А4 и представляется в компьютерном наборе на электронном носителе:

- поля: верхнее и нижнее – 20 мм; левое – 30 мм; правое – 10 мм;
- шрифт Times New Roman, кегль 14 (для смыслового выделения примеров, понятий и т.д. допускается использование других шрифтов: полужирный, курсив, полужирный курсив; подчеркивание не допускается);
- расстояние между строками – 1,5 интервала (до 30 строк на странице).

Выравнивание заголовков глав (разделов), названий рисунков – по центру.

Выравнивание основного текста статьи – по ширине поля.

Абзацный отступ – 10 мм (5-6 знаков).

Каждую законченную мысль выделяют в отдельный абзац. Запрещается при переходе на новую страницу отрывать одну строку текста или слово от предыдущего абзаца (функция «запрет висячих строк»), начинать одну строку нового абзаца на заканчивающейся странице.

Нумерацию страниц, разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, рисунков, таблиц обозначают арабскими цифрами без знака №, без точки в конце и дефисов. Страницы

нумеруются внизу по центру. Номер страницы на титульном листе не проставляется. При написании диссертации используется сквозная нумерация страниц. Первой страницей считается титульный лист, второй – содержание, следующей – перечень условных сокращений (если таковые имеются), четвертой – введение и т.д. Последней страницей считается последняя страница приложения. Если приложений в диссертации нет, то последней страницей считается последняя страница списка использованных источников литературы. Заголовки структурных частей диссертации: СОДЕРЖАНИЕ, ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ, ВВЕДЕНИЕ, РАЗДЕЛЫ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЯ печатают прописными (заглавными) буквами симметрично к тексту без точки в конце, не подчеркивая и не используя полужирное выделение или курсив. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Заголовки подразделов печатают строчными (маленькими) буквами (кроме первой прописной) без абзацного отступления. В конце заголовка ставится точка.

Расстояние между текстом и заголовком должно равняться двум интервалам. Каждую часть текстового документа (введение, разделы, заключение, выводы, список использованных источников, приложения) необходимо начинать с нового листа (страницы). Заголовки располагают по центру текстового поля. Не следует заканчивать текст раздела несколькими строками на следующей странице. Длину строки заголовка не рекомендуется делать более 2/3 общей длины строки. Не делают переноса слов в заголовке и не заканчивают строку заголовка предлогом или союзом – их следует перенести на следующую строку.

Оформление рисунков и таблиц. Все иллюстрации (фотографии, графики, диаграммы, схемы) в диссертации называются рисунками.

Таблицы должны иметь номер и название, определяющее их тему и содержание. Сокращения в заголовках не допускаются. При оформлении таблицы пишется слово «Таблица» и проставляется её порядковый номер арабскими цифрами с правой стороны листа перед названием таблицы. Знак № не ставится. Далее через тире даётся название. Точка в конце названия не ставится. Нумерация может быть сквозной через всю работу или по разделам. Если таблица имеет двойной номер, цифры отделяются точкой. В случае, когда таблица не помещается на стандартном листе бумаги, её можно давать с продолжением на следующей странице, где пишется «Продолжение табл. 1.1» или «Окончание табл. 1.1». Название таблицы на новой странице не повторяется, но повторяется «шапка» таблицы. При оформлении содержания таблиц рекомендуется применять размер шрифта меньший, чем шрифт текста (Times New Roman, кегль 12). В графах таблицы нельзя оставлять свободные места. Если данные отсутствуют, то ставится тире или слово «нет». При упоминании таблицы в тексте делается ссылка, например, (табл. 1.1). Таблицу размещают после первого упоминания в тексте таким образом, чтобы её можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Заголовки в графах таблицы следует писать кратко, не допускается сокращения отдельных слов. В таблице обязательно указываются единицы измерений в системе СИ и другие данные, раскрывающие её содержание.

Структура оформления иллюстраций может быть следующей:

- изображение иллюстрации в виде схемы, графика и т.п.;
- надпись «Рис.» и порядковый номер арабскими цифрами (например, Рис. 1);
- подрисуночный текст (если он необходим);
- название иллюстрации.

В конце названия или подрисуночного текста точку не ставят. Нумерация иллюстраций допускается как сквозная, так и по разделам. Если иллюстрация комментируется в тексте, даётся ссылка, например, (рис. 1 или рис. 1.1). Ссылка в контексте – «как показано на рис. 2, ...» или «в соответствии с рис. 5, ...».

Ссылки в тексте на литературу даются в квадратных скобках в строгом соответствии либо

с порядком упоминания по тексту, например [4, 5], либо с библиографическим списком.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ

Тематика и научный уровень магистерской диссертации должны отвечать образовательным программам обучения, содержанию магистерских программ и быть направленными на решение профессиональных задач:

- исследование, получение и применение ферментов, штаммов микроорганизмов (в том числе и генетически модифицированных), вирусов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации;
- создание технологий получения новых видов продукции, включая полученную с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии, клеточных технологий, нанобиотехнологии, и разработка основ экологических, энергоресурсосберегающих биотехнологий;
- разработка научно-технической документации и технологических регламентов на производство биотехнологической продукции;
- реализация биотехнологических процессов и производств в соответствии с требованиями санитарных правил и действующих национальных и международных стандартов;
- экономически и экологически рациональная эксплуатация технологического оборудования с реализацией биологического потенциала используемого биообъекта и биопроцесса, обеспечением экологических норм, требований техники безопасности;
- обеспечение и контроль качества сырья и продукции, в том числе микробиологического, растительного и животного происхождения.

При выполнении магистерской диссертации обучающиеся должны показать свою способность (опираясь на полученные углубленные знания, умения и навыки, сформированные общекультурные и профессиональные компетенции) самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Магистерская диссертация может быть выполнена в форме научного исследования, исследования-проекта или научно-методической разработки, в которых должны быть представлены результаты анализа опубликованных в литературе и собственных теоретических и экспериментальных исследований в рамках профиля подготовки и профессиональной ориентации выпускника, и должна отражать умение выпускника решать научную проблему в составе научного коллектива.

Магистерская диссертация, выполненная в форме научного исследования, должна содержать определённую научную новизну и практическую значимость и по уровню соответствовать научной публикации.

Магистерская диссертация, выполненная в форме исследования-проекта, должна представлять завершённую проектно-технологическую разработку, выполненную на основе экспериментальных исследований, технико-экономического анализа и обобщения имеющихся материалов и предложений в рамках профиля подготовки и профессиональной ориентации выпускника. Она должна содержать (наряду с экспериментальной или исследовательской частями) техническую, технологическую (проектную) документацию, необходимые технологические и технико-экономические расчёты, графическую часть (чертежи), выполненные в соответствии с российскими или международными стандартами. При выборе количества и содержания листов графической части учитываются целесообразность и конкретная необходимость выполнения данного документа.

Магистерская диссертация, выполненная в форме научно-методической разработки, формируется по результатам обобщения большого количества накопленных данных, с обоснованием методик, подготовкой, представлением и изданием методической разработки, монографии и т.п.

Допускается оформление или представление части материала магистерской дис-

сертификации на английском языке.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология высокотемпературных функциональных материалов».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 675 949 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ир-бис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Принадлежность – сторонняя. ООО «НТИ-КОМПАКТ» Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) "Химия", публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.
5.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	База данных (БД) ВИНТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
7.	Nature - научный журнал Nature Publishing Group	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН Ссылка на сайт – http://www.nature.com/nature/index.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарный журнал, обладающий самым высоким в мире индексом цитирования.

		ограничен.	
8.	Wiley	Принадлежность сторонняя ФГУП «Внешнеэкономическое объединение «Академинторг РАН», http://www.informaworld.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Ресурс содержит более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам.
9.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
10.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
11.	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://pubs.acs.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
12.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
13.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
14.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных

	«Нормы, правила, стандарты России»	Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	стандартов и др. НТД
15.	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Принадлежность – сторонняя. ООО «НТИ-КОМПАКТ» Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) "Химия", публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.
16.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	База данных (БД) ВИНТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
17.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с учебным планом научно-исследовательская работа проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре биотехнологии или профильной научно-исследовательской организации с обязательным назначением руководителя практики от кафедры, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов продукции из высокотемпературных неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по биотехнологической продукции.

Лаборатории, в которых проводится научно-исследовательская работа, должны быть оснащены оборудованием, минимальный набор которого следующий: весы технические и аналитические, роторные испарители, магнитные мешалки различных типов, рН-метры, сушильные шкафы, ультразвуковые бани, вакуумные насосы, дистилляторы; оборудование для проведения биоорганического синтеза, проведения хроматографии, электрофореза, микробиологическое оборудование для работы с микроорганизмами (термостатируемые шейкеры, автоклавы, ламинарные шкафы, центрифуги, термостатируемые шкафы, микроскоп), спектрофотометры, компьютеры, сканеры, масс-спектрометры, поляриметры, спектрофлуориметры, секвенаторы.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	5	бессрочная
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная
4	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная
5	Лицензия на программное обеспе-	Государственный контракт	5	бессрочная

	чение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	№ 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10		
6	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) QuarkX-Press 8, Full Education, Europe East Edition, Russia.	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
7	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) BioOffice ultra	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	2	бессрочная
8	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Chemdraw pro	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
9	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Chemdraw ultra	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
10	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
11	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
12	AutoCAD Design Suite Ultimate 2016 (AE)	Серийный номер: 559-43856017	3000	бессрочная
13	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	400	13.12.2018
14	Антиплагиат. ВУЗ Для проверки заимствований	Лицензионное Кон-тракт № 24-20ЭА/2018 от 15.05.2018, акт б/н от 15.05.2018	1	15.05.2019

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Постановка цели и опре-	<i>Знает:</i> современные научные достижения и перспективные направления	Защита магистерской диссертации на заседа-

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
деление задач исследования.	работ в области биотехнологии, статистические методы обработки экспериментальных результатов, современные методы биотехнологических исследований; <i>Умеет:</i> применять знания, полученные при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин, для решения фундаментальных и прикладных задач в области биотехнологии, формулировать цели и задачи научного исследования, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования, - представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций; <i>Владеет:</i> навыками планирования и проведения научных исследований в области биотехнологии.	нии государственной экзаменационной комиссии
Модуль 2. Выбор методов исследования для решения конкретных научных задач.	<i>Знает:</i> современные научные достижения и перспективные направления работ в области биотехнологии, статистические методы обработки экспериментальных результатов, современные методы биотехнологических исследований; <i>Умеет:</i> применять знания, полученные при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин, для решения фундаментальных и прикладных задач в области биотехнологии, формулировать цели и задачи научного исследования, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования, - представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций; <i>Владеет:</i> навыками планирования и проведения научных исследований в области биотехнологии. - навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами.	Защита магистерской диссертации на заседании государственной экзаменационной комиссии
Модуль 3. Проведение	<i>Знает:</i> современные научные дости-	Защита магистерской

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
ние соответствующих экспериментов для получения практических результатов;	жения и перспективные направления работ в области биотехнологии, статистические методы обработки экспериментальных результатов, современные методы биотехнологических исследований; <i>Умеет:</i> применять знания, полученные при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин, для решения фундаментальных и прикладных задач в области биотехнологии, формулировать цели и задачи научного исследования, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования, - представлять полученные результаты научного исследования в виде научного доклада и презентаций; <i>Владеет:</i> навыками планирования и проведения научных исследований в области биотехнологии. - навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами.	диссертации на заседании государственной экзаменационной комиссии

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).



Утверждаю
И.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева
А.Г.Мажуга
«11» 04 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» (Б2.У1)

Уровень высшего образования – магистратура

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Магистерская программа «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация - магистр

Программа одобрена
Методической секцией Ученого Совета
РХТУ им. Д.И. Менделеева

«11» 04 2018 г.
Председатель В.М. Аристов

Москва 2018 г.

Программа составлена:
профессором кафедры биотехнологии
А.А. Красноштановой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии РХТУ им.Д.И.
Менделеева «10» апреля 2018 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой _____ /  / профессор, В.И. Панфилов /

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи практики	4
2.	Требования к результатам прохождения практики	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание практики	7
	4.1. Разделы практики	7
	4.2. Содержание разделов практики	7
5.	Соответствие содержания практики требованиям к ее прохождению	9
6.	Практические и лабораторные занятия	9
	6.1. Практические занятия	9
	6.2. Лабораторные занятия	9
7.	Самостоятельная работа	9
8.	Фонд оценочных средств для контроля прохождения учебной практики	9
	8.1. Примерная тематика индивидуального задания	9
	8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой)	10
9.	Учебно-методическое обеспечение практики	10
	9.1. Рекомендуемая литература	10
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	11
	9.3. Средства обеспечения практики	11
10.	Методические указания для обучающихся	11
11.	Методические указания преподавателям	12
	11.1. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	14
13.	Материально-техническое обеспечение учебной практики	17
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	17
	13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	17
	13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	18
	13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения	17
14.	Требования к оценке качества прохождения учебной практики	18
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки кадров магистров 19.04.01 Биотехнология, магистерская программа «Промышленная биотехнология и биоинженерия», в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля на кафедре биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку учебной практики (Б2.У) и рассчитана на рассредоточенное прохождение во 2 семестре (1 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области промышленной биотехнологии, биоинженерии, молекулярной генетики.

Цель учебной практики – получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Основной задачей учебной практики является формирование у обучающихся первичного представления об организации научно-исследовательской и педагогической деятельности и системе управления научными исследованиями; ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы магистратуры; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Учебная практика» при подготовке магистров по направлению 19.04.01 «Биотехнология», профиль «Промышленная биотехнология и биоинженерия» направлено на приобретение следующих компетенций:

Профессиональных:

- готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);
- способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);
- способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности (ПК-3);
- готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства (ПК-4);
- способность осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5);
- способность к разработке проектной документации (ПК-6);
- готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ (ПК-7);
- способность к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации (ПК-8);
- готовность использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства (ПК-9);
- способность к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продук-

ции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-10);

- способность обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии (ПК-11);

- способность планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды (ПК-12);

- готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);

- способность использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств (ПК-14);

- готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции (ПК-15);

- способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля (ПК-16);

- готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов (ПК-17);

- способность к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов (ПК-18);

- способность к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам (ПК-19);

- готовность к проведению учебных занятий: семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов (ПК-20);

- готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов (ПК-21);

- способность осваивать и использовать современные образовательные технологии (ПК-22).

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;

- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

Владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;

- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;

- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216
Аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	5,0	180
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	162
Аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	5,0	135
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Модуль	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
1	Введение – цели и задачи учебной практики	2
2	Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности организации	180
3	Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета	34
	Всего часов	216

4.2. Содержание разделов практики

Учебная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и учебной работы (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

Компетенции	Модули		
	1	2	3
Знать:			
порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий	+	+	
порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры	+	+	+
Уметь:			
осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий	+	+	
использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты		+	+
выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки		+	+
Владеть:			
способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры	+	+	+
методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности	+	+	
способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ		+	+

навыками выступлений перед учебной аудиторией			+
Профессиональные компетенции:			
готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);	+	+	+
способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);	+	+	+
способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности (ПК-3);	+	+	+
готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства (ПК-4);	+	+	+
способность осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5);	+	+	+
способность к разработке проектной документации (ПК-6);	+	+	+
готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ (ПК-7);	+	+	+
способность к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации (ПК-8);	+	+	+
готовность использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства (ПК-9);	+	+	+
способность к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-10);	+	+	+
способность обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии (ПК-11);	+	+	+
способность планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды (ПК-12);	+	+	+
готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);	+	+	+
способность использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств (ПК-14);	+	+	+
готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции (ПК-15);	+	+	+
способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля (ПК-16);	+	+	+
- готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов (ПК-17);	+	+	+
способность к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов (ПК-18);	+	+	+

способность к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам (ПК-19);	+	+	+
готовность к проведению учебных занятий: семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов (ПК-20);	+	+	+
готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов (ПК-21);	+	+	+
способность осваивать и использовать современные образовательные технологии (ПК-22).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебная практика проводится в форме рассредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении учебной практики составляет освоение методов, приемов, технологий разработки планов и программ проведения научных исследований и учебной работы, приобретение практических навыков организации научно-исследовательской и образовательной деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа учебной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении учебной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- посещение занятий ведущих профессоров и доцентов кафедр;
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы;
- подготовку и проведение учебных занятий.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- участие в выполнении научно-исследовательских работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Методическая помощь бакалавру по сбору, систематизации и анализу научной литературы по его выпускной квалификационной работе.
2. Методическая помощь бакалавру по проведению экспериментов по теме его выпускной квалификационной работы.
3. Сбор и систематизация материалов по тематике магистерской диссертации с исполь-

зованием отечественных и международных библиотечных систем и баз цитирования.

4. Разработка плана теоретической части лабораторного занятия к одной из лабораторных работ по дисциплине кафедры.
5. Сбор и систематизация материалов к составлению конспекта одной из лекций по дисциплине кафедры.
6. Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы.
7. Разработка календарного плана прохождения производственной практики бакалавра на одном из предприятий отрасли.
8. Разработка программы прохождения производственной практики бакалавра в отраслевом научно-исследовательском институте.
9. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой)

Максимальная оценка – 40 баллов

1. Порядок организации, планирования, проведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения.
2. Основные принципы, методы и формы реализации образовательного процесса в высших учебных заведениях.
3. Специфика научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
4. Планирование научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
5. Контроль качества образования: критерии оценки, система текущего и итогового контроля.
6. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
7. Методологические подходы к организации и осуществлению образовательной деятельности.
8. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Internet-технологий.
9. Цели, задачи, формы выпускной квалификационной работы бакалавров, обучающихся по технологическим направлениям.
10. Требования к оформлению учебных научно-исследовательских и выпускных научно-исследовательских работ бакалавров.
11. Формы организации лекционных занятий.
12. Формы организации семинарских занятий.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Бабусенко Е.С., Градова Н.Б., Красноштанова А.А., Панфилов В.И., Шакир И.В., Баурин Д.В., Баурина М.М., Калёнов С.В. Реформирование биотехнологического образования на основе Болонского процесса : Методическое пособие. - Т. 3 / под ред. Кузнецов А.Е. - М.: Лаборатория знаний , 2017. - 865 с.
2. Методические указания по подготовке, оформлению и защите магистерской диссертации по направлению 19.04.01 «Биотехнология»: Учебно-метод. пособие / Сост.: Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Красноштанова А.А., Кузнецов А.Е., Шакир И.В., Панфилов В.И. - М.: Издательство РХТУ, 2016. - 40 с.

Б. Дополнительная литература

1. Градова Н.Б. - внешт., Далин М.В. - внешт., Ямина Н.Б. - внешт., Ермолаев А.В. - внешт. Санитарно-гигиеническая безопасность биотехнологических производств: Учебное пособие - Москва: Издательство РХТУ, 2010. - 45 с.
2. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Academia, 2007. 368 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Российские научно-технические журналы:

- «Биотехнология»,
- «Прикладная биохимия и микробиология»,
- «Микробиология»,
- «Химическая промышленность сегодня»,
- «Вода: химия и экология»,
- «Микробиологическая промышленность»,
- «Актуальная биотехнология»,
- «Экология и промышленность России»,
- «Химико-фармацевтический журнал»,
- «Биофармацевтический журнал».

9.3. Средства обеспечения практики

Для реализации учебной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2974> (дата обращения: 05.11.2018).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1> (дата обращения: 05.11.2018).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 4 апреля 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/6045> (дата обращения: 05.11.2018).

Для освоения дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2015).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru> // (дата обращения: 11.12.2018).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределенная учебная практика продолжается в течение 2 семестра обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, практика проводится на кафедре биотехнологии или в профильном НИИ, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося, участвует в проведении учебных занятий, оказывает методическую помощь в выполнении выпускной квалификационной работы студен-

там бакалавриата. При составлении календарного плана учебной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

Учебная практика в соответствии с темой магистерской диссертации осуществляется в следующих формах:

- стационарная (лаборатории выпускающих кафедр силикатного профиля РХТУ им. Д. И. Менделеева);

- выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Учебная программа учебной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2 – 3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Учебная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) учебной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;
- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения учебной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объем отчёта – 8 – 10 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пикс, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее - по 20 мм, правое - 10 мм;
- страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
- ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения учебной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за учебную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Учебная практика», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их

дальнейшей работы исследователями или преподавания в области биотехнологии в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Учебная практика» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- применение образовательных технологий, способствующих повышению качества образования, в рамках занятий семинарского типа с обучающимися по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата;
- использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, лабораторных работ;
- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской и учебной работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- – Федеральные законы и подзаконные акты;
- – аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
- – Федеральные государственные образовательные стандарты;
- – учебно-методические материалы образовательной организации;
- – национальные стандарты и технические регламенты;
- – аналитические материалы в конкретной предметной области;
- – мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

11.1. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления практика реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено прохождение практики по письменному заявлению обучающегося.

При реализации практики на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение практики для студентов-инвалидов лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (модуля), практики доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с

ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология высокотемпературных функциональных материалов».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 675 949 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ир-бис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Принадлежность – сторонняя. ООО «НТИ-КОМПАКТ» Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) "Химия", публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.
5.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	База данных (БД) ВИНТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или неперiodических изданий
7.	Nature - научный журнал Nature Publishing Group	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН Ссылка на сайт – http://www.nature.com/nature/index.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарный журнал, обладающий самым высоким в мире индексом цитирования.
8.	Wiley	Принадлежность сторонняя	Ресурс содержит более

		ФГУП «Внешнеэкономическое объединение «Академинторг РАН», http://www.informaworld.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам.
9.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
10.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
11.	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://pubs.acs.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
12.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
13.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
14.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

15.	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Принадлежность – сторонняя. ООО «НТИ-КОМПАКТ» Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) "Химия", публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.
16.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	База данных (БД) ВИНТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
17.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом учебная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре биотехнологии или профильной научно-исследовательской организации с обязательным назначением руководителя практики от кафедры, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты;

локальная сеть с выходом в Интернет.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов продукции из высокотемпературных неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов продукции; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по биотехнологической продукции.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	5	бессрочная
2	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная
4	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная
5	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5	бессрочная
6	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) QuarkXPress 8, Full Education, Europe East Edition, Russia.	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
7	Лицензия на программное	Государственный кон-	2	бессрочная

	обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) BioOffice ultra	тракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10		
8	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Chemdraw pro	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
9	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Chemdraw ultra	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
10	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
11	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
12	AutoCAD Design Suite Ultimate 2016 (AE)	Серийный номер: 559-43856017	3000	бессрочная
13	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	400	13.12.2018
14	Антиплагиат. ВУЗ Для проверки заимствований	Лицензионное Контракт № 24-20ЭА/2018 от 15.05.2018, акт б/н от 15.05.2018	1	15.05.2019

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Введение – цели и задачи учебной практики	<i>Знает:</i> порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий <i>Умеет:</i> осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий <i>Владеет:</i> способностью и готовностью к исследовательской деятельности по	Оценка за выполнение индивидуально-го задания Оценка за отчет по практике и зачет

	профилю изучаемой программы магистратуры; методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности	
Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности.	<i>Знает:</i> порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры <i>Умеет:</i> осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий; использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки. <i>Владеет:</i> способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ	Оценка за выполнение индивидуально-го задания Оценка за отчет по практике и зачет
Модуль 3. Выполнение индивидуального задания.	<i>Знает:</i> порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры <i>Умеет:</i> использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки <i>Владеет:</i> способностью и готовностью к	Оценка за выполнение индивидуально-го задания Оценка за отчет по практике и зачет

	исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; навыками выступлений перед учебной аудиторией.	
--	--	--

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).



Утверждаю
И.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева
А.Г.Мажуга
2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Преддипломная практика»
(Б2.П.1)

Уровень высшего образования – магистратура

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Магистерская программа «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация - магистр

Программа одобрена
Методической секцией Ученого Совета
РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 11 » 04 2018 г.
Председатель В.М. Аристов

Москва 2018 г.

Программа составлена;
Профессором кафедры, д.х.н. Красноштановой А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии РХТУ им.Д.И.
Менделеева «10» апреля 2018 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой  / профессор, В.И. Панфилов /

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи практики	4
2.	Требования к результатам прохождения практики	4
3.	Объем дисциплины и виды преддипломной работы	6
4.	Содержание практики	6
4.1.	Разделы практики	6
4.2.	Содержание разделов практики	6
5.	Соответствие содержания практики требованиям к ее прохождению	7
6.	Практические и лабораторные занятия	9
6.1.	Практические занятия	9
6.2.	Лабораторные занятия	9
7.	Самостоятельная работа	9
8.	Оценочные средства для контроля прохождения преддипломной практики	10
8.1.	Примерная тематика индивидуального задания	10
8.2.	Вопросы для итогового контроля прохождения преддипломной практики (зачет с оценкой)	10
9.	Учебно-методическое обеспечение практики	11
9.1.	Рекомендуемая литература	11
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	11
9.3.	Средства обеспечения практики	11
10.	Методические указания для обучающихся	12
11.	Методические указания преподавателям	13
11.1.	Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	14
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	14
13.	Материально-техническое обеспечение преддипломной практики	17
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	17
13.2.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	17
13.3.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	17
13.4.	Лицензионное программное обеспечение	18
14.	Требования к оценке качества прохождения преддипломной практики	19
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология; по магистерской программе «Промышленная биотехнология и биоинженерия», рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик кафедрой биотехнологии РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку производственной практики (Б2.П1) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области промышленной биотехнологии, экологической биотехнологии, молекулярной генетики.

Цель преддипломной практики – выполнение магистерской диссертации.

Основной задачей преддипломной практики является формирование у обучающихся целостного представления об организации и управлении отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; формирование навыков подбора, обработки и анализа научно-технической и патентной информации по тематике исследования с использованием специализированных баз данных с применением информационных технологий, включая интернет-технологии; обучение технике анализа показателей технологического процесса на соответствие научным разработкам; овладение методами разработки программ научных исследований, оценки и анализа полученных результатов; поиск и разработка новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создание современных биотехнологий, включая бионанотехнологии.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение преддипломной практики при подготовке по направлению 19.04.01 «Биотехнология», по магистерской программе «Промышленная биотехнология и биоинженерия», способствует формированию следующих компетенций:

Профессиональных:

- готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);
- способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);
- способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности (ПК-3);
- готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства (ПК-4);
- способность осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5);
- способность к разработке проектной документации (ПК-6);
- готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ (ПК-7);
- способность к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации (ПК-8);
- готовность использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства (ПК-9);
- способность к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества

(ПК-10);

- способность обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии (ПК-11);
- способность планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды (ПК-12);
- готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);
- способность использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств (ПК-14);
- готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции (ПК-15);
- способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля (ПК-16);
- готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов (ПК-17);
- способность к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов (ПК-18);
- способность к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам (ПК-19);
- готовность к проведению учебных занятий: семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов (ПК-20);
- готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов (ПК-21);
- способность осваивать и использовать современные образовательные технологии (ПК-22).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов;
- прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию;
- основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ;
- научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами;
- строение и функции основных классов биологически активных соединений;
- технологии важнейших белков;
- основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики;
- закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток;
- теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии;
- принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами;
- теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ;

Уметь:

- определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток;
- проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ;
- осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль

биотехнологического процесса;

- планировать и проводить научные исследования;

Владеть:

- методами селекции, модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности биотехнологии;

- методами биосинтеза, выделения и идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации;

- приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9,0	324
Аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	9,0	324
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	8,0	288
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9,0	243
Аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	9,0	243
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	8,0	216
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Модуль	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
1	Введение – цели и задачи преддипломной практики	2
2	Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности организации	288
3	Выполнение индивидуального задания. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета	34
	Всего часов	216

4.2. Содержание разделов практики

Преддипломная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и преддипломной работы (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики. Организационно-

методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации и управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Экономика и организация производства, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

Компетенции	Модули		
	1	2	3
Знать:			
биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов;	+		
прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию;		+	+
основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ;		+	+
научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами;	+	+	+
строение и функции основных классов биологически активных соединений;	+	+	
технологии важнейших белков;		+	+
основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики;	+	+	
закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток;	+		+
теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии;	+	+	+
принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами;	+		
теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ;		+	+
Уметь:			
определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток;	+	+	+
проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ;		+	+
осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса;	+	+	
планировать и проводить научные исследования;	+		+
Владеть:			
методами селекции, модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности био-		+	+

технологии;			
методами биосинтеза, выделения и идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации;	+	+	
приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.	+	+	+
Профессиональные компетенции:			
готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);	+	+	+
способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);	+	+	+
способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности (ПК-3);	+	+	+
готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства (ПК-4);	+	+	+
способность осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5);	+	+	+
способность к разработке проектной документации (ПК-6);	+	+	+
готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ (ПК-7);	+	+	+
способность к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации (ПК-8);	+	+	+
готовность использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства (ПК-9);	+	+	+
способность к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-10);	+	+	+
способность обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии (ПК-11);	+	+	+
способность планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды (ПК-12);	+	+	+
готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);	+	+	+

способность использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств (ПК-14);	+	+	+
готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции (ПК-15);	+	+	+
способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля (ПК-16);	+	+	+
- готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов (ПК-17);	+	+	+
способность к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов (ПК-18);	+	+	+
способность к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам (ПК-19);	+	+	+
готовность к проведению учебных занятий: семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов (ПК-20);	+	+	+
готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов (ПК-21);	+	+	+
способность осваивать и использовать современные образовательные технологии (ПК-22).	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Преддипломная практика проводится в форме сосредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 324 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении преддипломной практики составляет освоение методов, приемов, технологий организации и приобретение практических навыков управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; подготовка исходных данных для выполнения магистерской диссертации с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа преддипломной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении преддипломной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- применение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- использование опытно-экспериментальной базы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- включенное участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в подготовке и анализе отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Сбор, систематизация и анализ научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике магистерской диссертации с привлечением отечественных и зарубежных источников.
2. Сбор, систематизация и анализ материалов по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных и международных библиотечных систем и баз цитирования.
3. Сбор и систематизация материалов научного исследования для получения грантовой поддержки научно-исследовательской работы.
4. Разработка календарного плана выполнения научно-исследовательских работ.
5. Разработка технического задания на выполнение научно-исследовательских работ.
6. Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.
7. Разработка календарного плана выполнения опытно-конструкторских и технологических работ.
8. Разработка технического задания на выполнение опытно-конструкторских и технологических работ.
9. Разработка доклада по материалам научного исследования с подготовкой конспекта и иллюстративного материала в форме постера.
10. Разработка доклада по материалам научного исследования с подготовкой конспекта и иллюстративного материала в форме презентации.

8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения преддипломной практики (зачет с оценкой)

Максимальная оценка – 40 баллов

1. Цели, задачи, формы научной деятельности организации.
2. Планирование научно-исследовательской и проектной деятельности в высшем учебном заведении.
3. Финансирование научных исследований и разработок в высшем учебном заведении.
4. Цели, формы и приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
5. Методы расчета при разработке заданий для отдельных исполнителей научно-исследовательских работ.
6. Системный подход в планировании и организации научно-исследовательских и проектных работ.
7. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в высшем учебном заведении.

8. Должностные функции руководящего персонала научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (руководителя научной группы, проекта, программы).
9. Специфика подготовки научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок.
10. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Бабусенко Е.С., Градова Н.Б., Красноштанова А.А., Панфилов В.И., Шакир И.В., Баурин Д.В., Баурина М.М., Калёнов С.В. Реформирование биотехнологического образования на основе Болонского процесса: Методическое пособие. - Т. 3 / под ред. Кузнецов А.Е. - М.: Лаборатория знаний, 2017. - 865 с.
2. Методические указания по подготовке, оформлению и защите магистерской диссертации по направлению 19.04.01 «Биотехнология»: Учебно-метод. пособие / Сост.: Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Красноштанова А.А., Кузнецов А.Е., Шакир И.В., Панфилов В.И. - М.: Издательство РХТУ, 2016. - 40 с.

Б. Дополнительная литература

1. Градова Н.Б. - внешт., Далин М.В. - внешт., Ямина Н.Б. - внешт., Ермолаев А.В. - внешт. Санитарно-гигиеническая безопасность биотехнологических производств: Учебное пособие - Москва: Издательство РХТУ, 2010. - 45 с.
2. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Academia, 2007. 368 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Российские научно-технические журналы:

- «Биотехнология»,
- «Прикладная биохимия и микробиология»,
- «Микробиология»,
- «Химическая промышленность сегодня»,
- «Вода: химия и экология»,
- «Микробиологическая промышленность»,
- «Актуальная биотехнология»,
- «Экология и промышленность России»,
- «Химико-фармацевтический журнал»,
- «Биофармацевтический журнал».

9.3. Средства обеспечения практики

Для реализации учебной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2974> (дата обращения: 05.11.2018).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1> (дата обращения: 05.11.2018).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 4 апреля 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/6045> (дата обращения: 05.11.2018).

Для освоения дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Сосредоточенная преддипломная практика продолжается в течение 2 семестра обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, или в профильной научно-исследовательской организации (ГосНИИ Генетики; Институт микробиологии РАН имени С.Н. Виноградского, Институт Молекулярной Генетики; Институт вирусологии РАН имени Д.И. Ивановского; Институт биохимии имени Н.А. Баха; Институт биоорганической химии имени Ю.И. Овчинникова) под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана преддипломной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

Преддипломная практика в соответствии с темой магистерской диссертации осуществляется в следующих формах:

– стационарная (лаборатории кафедры биотехнологии РХТУ им. Д. И. Менделеева);

– выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Учебная программа преддипломной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2 – 3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Преддипломная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальный план (задание) преддипломной практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- цель, место, дата начала и продолжительность практики;

- результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
- результаты выполнения индивидуального задания;
- предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
- список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения преддипломной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

- рекомендуемый объем отчёта – 8 – 10 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
- шрифт Times New Roman, 14 пикс, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
- размеры полей: левое, верхнее и нижнее - по 20 мм, правое - 10 мм;
- страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
- ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения преддипломной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за преддипломную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Преддипломная практика», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в области традиционных и новых биотехнологий в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Преддипломная практика» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, лабораторных работ;
- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской и учебной работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- – Федеральные законы и подзаконные акты;
- – аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
- – Федеральные государственные образовательные стандарты;
- – учебно-методические материалы образовательной организации;
- – национальные стандарты и технические регламенты;
- – аналитические материалы в конкретной предметной области;
- – мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;

– – видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

11.1. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления практика реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено прохождение практики по письменному заявлению обучающегося.

При реализации практики на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение практики для студентов-инвалидов лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; использование необходимых обучающимся технических средств с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (модуля), практики доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 19.04.01 – Биотехнология, магистерская программа «Промышленная биотехнология и биоинженерия».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 675 949 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Принадлежность – сторонняя. ООО «НТИ-КОМПАКТ» Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) "Химия", публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.
5.	БД ВИНТИ	Принадлежность сторонняя.	База данных (БД) ВИНТИ-

	РАН	ФГБУН ВИНТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	ТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
6.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
7.	Nature - научный журнал Nature Publishing Group	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН Ссылка на сайт – http://www.nature.com/nature/index.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарный журнал, обладающий самым высоким в мире индексом цитирования.
8.	Wiley	Принадлежность сторонняя ФГУП «Внешнеэкономическое объединение «Академинторг РАН», http://www.informaworld.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Ресурс содержит более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам.
9.	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
10.	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
11.	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт – http://pubs.acs.org/	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издатель-

		Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ства American Chemical Society
--	--	--	--------------------------------

13.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом преддипломная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Минимально необходимый перечень материально-технического обеспечения включает в себя приборы и оборудование для проведения лабораторного практикума, научно-исследовательской работы и выполнения экспериментальной части магистерской диссертации, а также технические средства обучения в специально оборудованных аудиториях и кабинетах, в том числе: весы технические и аналитические, роторные испарители, магнитные мешалки различных типов, рН-метры, сушильные шкафы, ультразвуковые бани, вакуумные насосы, дистилляторы; оборудование для проведения биоорганического синтеза, проведения хроматографии, электрофореза, микробиологическое оборудование для работы с микроорганизмами (термостатируемые шейкеры, автоклавы, ламинарные шкафы, центрифуги, термостатируемые шкафы, микроскоп), спектрофотометры, компьютеры, сканеры, масс-спектрометры, поляриметры, спектрофлуориметры, секвенаторы.

13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов биотехнологической продукции; каталоги продукции биотехнологических предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по производству биотехнологической продукции.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Коли- чество лицен- зий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	5	бессрочная
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная
4	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная
5	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5	бессрочная
6	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) QuarkXPress 8, Full Education, Europe East Edition, Russia.	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
7	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) BioOffice ultra	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	2	бессрочная
8	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Chemdraw pro	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
9	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная №	1	бессрочная

	Chemdraw ultra	Tr048787 от 20.12.10		
10	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
11	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) OriginPro 8.5 Department Wide License	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
12	AutoCAD Design Suite Ultimate 2016 (AE)	Серийный номер: 559-43856017	3000	бессрочная
13	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.	400	13.12.2018
14	Антиплагиат. ВУЗ Для проверки заимствований	Лицензионное Контракт № 24-20ЭА/2018 от 15.05.2018, акт б/н от 15.05.2018	1	15.05.2019

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики	<i>Знает:</i> биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов; научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; строение и функции основных классов биологически активных соединений; основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики; закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток; теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии; принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами. <i>Умеет:</i> определять кинетические и термодинамические закономерности про-	Оценка за выполнение индивидуально-го задания Оценка за отчет по практике и зачет

	цессов роста микробных, животных и растительных клеток; осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; планировать и проводить научные исследования. <i>Владеет:</i> методами биосинтеза, выделения и идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации; приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.	
Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности	<i>Знает:</i> прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию; основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ; научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; строение и функции основных классов биологически активных соединений; технологии важнейших белков; основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики; теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии; теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ. <i>Умеет:</i> определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток; проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ; осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; <i>Владеет:</i> методами селекции, модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности биотехнологии; методами биосинтеза, выделения и идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации; приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.	Оценка за выполнение индивидуально-го задания Оценка за отчет по практике и зачет

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета	<i>Знает:</i> прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию; основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ; научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; технологии важнейших белков; закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток; теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии; теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ. <i>Умеет:</i> определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток; проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ; планировать и проводить научные исследования; <i>Владеет:</i> методами селекции, модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности биотехнологии; приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.	Оценка за выполнение индивидуально-го задания Оценка за отчет по практике и зачет
---	--	---

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от

08.04.2014 № АК-44/05_{ВН}).

Министерство науки и высшего образования РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета БПЭ

Н.Е. Кручинина

08 20 18 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Защита выпускной квалификационной работы»

Направление подготовки

19.04.01 «Биотехнология»

Магистерская программа: «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

г. Москва 2018

1 Назначение оценочных средств

Оценочные средства (ОС) создаются в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ОС являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ОС сформированы на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ОС по дисциплине «Защита выпускной квалификационной работы» включают все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающимися компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология», магистерская программа «Промышленная биотехнология и биоинженерия», ООП и рабочей программой дисциплины «Защита выпускной квалификационной работы».

ОС предназначены для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2 Матрица компетентностных задач по дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
Модуль 1. Постановка цели и определение задач исследования.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22	Перечень тем выпускных квалификационных работ
Модуль 2. Выбор методов исследования для решения конкретных научных задач.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1,	Перечень тем выпускных квалификационных работ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22	
Модуль 3. Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22	Перечень тем выпускных квалификационных работ

3 Входной контроль

Не проводится.

4 Текущий контроль

Не проводится.

5. Промежуточный контроль

5.1 ОС для **промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «Защита выпускной квалификационной работы» предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является *защита выпускной квалификационной работы на заседании государственной экзаменационной комиссии*.

ОС промежуточной аттестации состоит из перечня тем выпускных квалификационных работ.

5.2 Оценивание обучающегося на защите выпускной квалификационной работы

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине, ...
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

5.3 Темы выпускных квалификационных работ

- Изучение влияния экспрессии декорина на противоопухолевую эффективность генной онкотерапии
- Исследование влияния возраста культуры и цитотоксических воздействий различного характера на процессы старения культивируемых кардиомиоцитов и на активность ПАРП1 в старых (сенесцентных) клетках
- Выделение и анализ биологической активности эндофитов семян ячменя
- Использование анаммокс-сообщества для очистки сточных вод
- Получение кормовых белковых и углеводных продуктов с улучшенными функциональными свойствами на основе растительного сырья
- Регулирование функциональных свойств сывороточных белков молока как наноконтейнеров для доставки незаменимых ПНЖК при помощи комплексообразования с полисахаридами
- Оптимизация культивирования изолята, выделенного из сообщества

экстремальных галофильных бактерий

- Получение и изучение физико-химических свойств хитозан-альгинатных наночастиц, нагруженных фторурацилом и фолиевой кислотой, как современного препарата для химиотерапии
- Интенсификационная переработка продуктов жизнедеятельности КРС в биологическое удобрение
- Синтез железосодержащих наночастиц бактериальными сообществами Онежского озера
- Исследование процессов физической и химической модификации крахмала
- Исследование специфических особенностей rho-регулона и использование соответствующих регуляторных элементов в метаболической инженерии
- Разработка и сравнительная характеристика иммуноаналитических тест-систем на основе функционализированных наночастиц золота для одношагового скринингового анализа фитопатогенов
- Интегральная характеристика распылительной сушки *Halobacterium salinarum*
- Новые механизмы патогенеза опухоли мочевого пузыря
- Использование отходов переработки семян амаранта в качестве сырья для получения белковой кормовой добавки
- Проницаемый биогеохимический барьер при нитратном загрязнении водоносного горизонта в районе захоронения РАО
- Разработка синтетической среды для глубинного культивирования галобактерий
- Исследование процесса биоокисления сульфидного сырья цветных металлов, содержащего различные количества меди и цинка, хемолитотрофными микроорганизмами
- Наноконтейнеры для доставки незаменимых нутрицевтиков на основе их комплекса с хитозаном и изолятом сывороточного белка
- Защитный эффект в бинарных биопленках при воздействии биоцидов
- Выделение и изучение биологически активных веществ из чистотела большого (*Chelidonium majus*) как потенциальных гепатопротекторов

5.4 Перечень компетенций, которые сформированы у обучающимся при успешном выполнении заданий

Общекультурные:

- использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);

Общепрофессиональные:

- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

- использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);
- понимать значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);

Профессиональные:

- готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);
- способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);
- способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности (ПК-3);
- готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства (ПК-4);
- способность осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5);
- способность к разработке проектной документации (ПК-6);
- готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ (ПК-7);
- способность к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации (ПК-8);
- готовность использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства (ПК-9);
- способность к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-10);
- способность обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии (ПК-11);
- способность планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды (ПК-12);
- готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);
- способность использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств (ПК-14);
- готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции (ПК-15);
- способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического,

биохимического и микробиологического контроля (ПК-16);

- готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов (ПК-17);
- способность к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов (ПК-18);
- способность к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам (ПК-19);
- готовность к проведению учебных занятий: семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов (ПК-20);
- готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов (ПК-21);
- способность осваивать и использовать современные образовательные технологии (ПК-22).

6 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения по дисциплине

6.1 Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденное решением Ученого совета университета 28.06.2017, протокол № 9;

6.2 Порядок разработки и утверждения образовательных программ, утвержденный решением Ученого совета университета 28.06.2017, протокол № 9

Составители:

Доцент кафедры _____,
к.т.н., доцент

А.Е. Кузнецов

Оценочные средства по учебной дисциплине «Защита выпускной квалификационной работы» одобрены на заседании кафедры биотехнологии, протокол № 1 от «31» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой _____,
д.т.н., профессор

В.И. Панфилов

Согласованы:

Заведующий кафедрой
химии и технологии
биомедицинских препаратов _____,
д.х.н., профессор

Л. В. Коваленко

Министерство науки и высшего образования РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета БПЭ

Н.Е. Кручинина

Кручинина
08

2018 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Преддипломная практика»

Направление подготовки 19.04.01 «Биотехнология»
Магистерская программа: «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

г. Москва 2018

1 Назначение оценочных средств

Оценочные средства (ОС) создаются в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ОС являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ОС сформированы на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ОС по дисциплине «Преддипломная практика» включают все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающимися компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология», магистерская программа «Промышленная биотехнология и биоинженерия», ООП и рабочей программой дисциплины «Преддипломная практика».

ОС предназначены для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2 Матрица компетентностных задач по дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
Введение – цели и задачи преддипломной практики	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22	Перечень вопросов к зачету с оценкой
Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности организации	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22	Перечень вопросов к зачету с оценкой

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
Выполнение индивидуального задания. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22	Перечень вопросов к <i>зачету с оценкой</i>

3 Входной контроль

Не проводится.

4 Текущий контроль

Не проводится.

4. Промежуточный контроль

4.1. ОС для **промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «Преддипломная практика» предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является *зачет с оценкой*.

ОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к *зачету с оценкой* по дисциплине.

4.2. Оценивание обучающегося на зачете с оценкой – выбрать нужное

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине, ...

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

Темы индивидуальных заданий

1. Биоремедиация выносных горизонтов вблизи шламохранилищ.
2. Изучение влияния экспрессии декорина на противоопухолевую эффективность генной онкотерапии
3. Исследование влияния возраста культуры и цитотоксических воздействий различного характера на процессы старения культивируемых кардиомиоцитов и на активность ПАРП1 в старых (сенесцентных) клетках
4. Выделение и анализ биологической активности эндофитов семян ячменя
5. Использование анаммокс-сообщества для очистки сточных вод
6. Получение кормовых белковых и углеводных продуктов с улучшенными функциональными свойствами на основе растительного сырья
7. Регулирование функциональных свойств сывороточных белков молока как наноконтейнеров для доставки незаменимых ПНЖК при помощи комплексообразования с полисахаридами
8. Оптимизация культивирования изолята, выделенного из сообщества экстремальных галофильных бактерий
9. Получение и изучение физико-химических свойств хитозан-альгинатных наночастиц, нагруженных фторурацилом и фолиевой кислотой, как современного препарата для химиотерапии
10. Интенсификационная переработка продуктов жизнедеятельности КРС в биологическое удобрение
11. Синтез железосодержащих наночастиц бактериальными сообществами Онежского озера
12. Исследование процессов физической и химической модификации крахмала
13. Исследование специфических особенностей rho-регулона и использование соответствующих регуляторных элементов в метаболической инженерии
14. Разработка и сравнительная характеристика иммуноаналитических тест-систем на основе функционализированных наночастиц золота для одношагового скринингового анализа фитопатогенов
15. Интегральная характеристика распылительной сушки *Halobacterium salinarum*
16. Новые механизмы патогенеза опухоли мочеполовой системы

17. Использование отходов переработки семян амаранта в качестве сырья для получения белковой кормовой добавки
18. Проницаемый биогеохимический барьер при нитратном загрязнении водоносного горизонта в районе захоронения РАО
19. Разработка синтетической среды для глубинного культивирования галобактерий
20. Исследование процесса биоокисления сульфидного сырья цветных металлов, содержащего различные количества меди и цинка, хемолитотрофными микроорганизмами
21. Наноконтейнеры для доставки незаменимых нутрицевтиков на основе их комплекса с хитозаном и изолятом сывороточного белка
22. Защитный эффект в бинарных биопленках при воздействии биоцидов
23. Выделение и изучение биологически активных веществ из чистотела большого (*Chelidonium majus*) как потенциальных гепатопротекторов

Вопросы к зачету по теме индивидуальных заданий

1. Цели, задачи, формы научной деятельности организации.
2. Планирование научно-исследовательской и проектной деятельности в высшем учебном заведении.
3. Финансирование научных исследований и разработок в высшем учебном заведении.
4. Цели, формы и приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
5. Методы расчета при разработке заданий для отдельных исполнителей научно-исследовательских работ.
6. Системный подход в планировании и организации научно-исследовательских и проектных работ.
7. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в высшем учебном заведении.
8. Должностные функции руководящего персонала научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (руководителя научной группы, проекта, программы).
9. Специфика подготовки научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок.
10. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

4.4. Перечень компетенций, которые сформированы у обучающимся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции:

- готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);
- способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);
- способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности (ПК-3);
- готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства (ПК-4);

- способность осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5);
- способность к разработке проектной документации (ПК-6);
- готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ (ПК-7);
- способность к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации (ПК-8);
- готовность использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства (ПК-9);
- способность к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-10);
- способность обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии (ПК-11);
- способность планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды (ПК-12);
- готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);
- способность использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств (ПК-14);
- готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции (ПК-15);
- способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля (ПК-16);
- готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов (ПК-17);
- способность к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов (ПК-18);
- способность к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам (ПК-19);
- готовность к проведению учебных занятий: семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов (ПК-20);
- готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов (ПК-21);
- способность осваивать и использовать современные образовательные технологии (ПК-22).

5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения по дисциплине

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденное решением Ученого совета университета 28.06.2017, протокол № 9;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ, утвержденный решением Ученого совета университета 28.06.2017, протокол № 9

Составители:
Профессор кафедры _____,
к.т.н., доцент

А.Е. Кузнецов

Оценочные средства по учебной дисциплине «Преддипломная практика» одобрены на заседании кафедры биотехнологии, протокол № 1 от «31» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой _____,
д.т.н., профессор

В.И. Панфилов

Согласованы:
Заведующий кафедрой
химии и технологии
биомедицинских препаратов _____,
д.х.н., профессор

Л. В. Коваленко

Министерство науки и высшего образования РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета БПЭ

Н.Е. Кручинина

Кручинина

20 18 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Учебная практика. Практика по получению первичных
профессиональных умений и навыков»

Направление подготовки
19.04.01 «Биотехнология»

Магистерская программа: «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

г. Москва 2018

1 Назначение оценочных средств

Оценочные средства (ОС) создаются в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ОС являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ОС сформированы на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ОС по дисциплине «Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» включают все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающимися компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология», магистерская программа «Промышленная биотехнология и биоинженерия», ООП и рабочей программой дисциплины «Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».

ОС предназначены для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2 Матрица компетентностных задач по дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
Введение – цели и задачи учебной практики	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22	Перечень вопросов к зачету с оценкой
Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности организации	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22	Перечень вопросов к зачету с оценкой

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22	Перечень вопросов к <i>зачету с оценкой</i>

3 Входной контроль

Не проводится.

4 Текущий контроль

Не проводится.

4. Промежуточный контроль

4.1. ОС для **промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является *зачет с оценкой*.

ОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к *зачету с оценкой* по дисциплине.

5.1 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине, ...

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.2. Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

Темы индивидуальных заданий

1. Составить план лабораторного занятия по теме:
2. Морфология бактерий и цианобактерий. Приготовление 6-7 фиксированных препаратов. Методы микроскопии
3. Морфология актиномицетов. Приготовление препаратов живых клеток – раздавленная капля. Приготовление препарата "отпечаток". Морфология грибов. Приготовление 6-7 препаратов раздавленная капля. Морфология простейших. Приготовление препарата "висячая капля" и раздавленная капля инфузории. Морфология одноклеточных водорослей. Приготовление препаратов "висячая и раздавленная капля" хлореллы и др.
4. Окраска бактерий по Граму (4 объекта). Определение размеров клеток дрожжей с помощью микрометра. Окраска включений, запасных питательных веществ (полисахаридов, полифосфатов и жироподобных веществ). Определение живых и мертвых клеток методом окраски.
5. Подготовка питательных сред и посуды для культивирования микроорганизмов. Техника посева микроорганизмов в жидкие питательные среды; на поверхность твердых сред (скошенная среда, чашки Петри, рассев шпателем).
6. Способы культивирования микроорганизмов. Снятие кривой роста при глубинном периодическом культивировании.
7. Определение значения для роста микроорганизмов элементов питательной среды. Методы определения роста микроорганизмов: турбидиметрический метод; подсчет клеток с помощью счетной камеры; подсчет жизнеспособности клеток путем посева на твердые среды (метод Коха).
8. Определение обсемененности воздуха, воды, , рабочих поверхностей.
9. Выделение чистой культуры (метод Коха). Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам (метод бумажных дисков).
10. Получение накопительных культур микроорганизмов (5-6 различных групп микроорганизмов), разрушающих целлюлозу, денитрификаторов, аммонификаторов, азотфиксаторов. Определение антагонистической активности микроорганизмов (метод штрихов).
11. Микробиологические методы исследования объектов окружающей среды и

техногенных потоков.

12. Выделение и первичная очистка белков: высаливание, диализ. Химические и физико-химические свойства белков и их водных растворов
13. Гель-фильтрация белковых растворов.
14. Определение молекулярной массы белков методом гель-хроматографии.
15. Количественные методы определения белков.
16. Электрофорез белков в полиакриламидном геле.
17. Количественные методы определения аминокислот.
18. Качественные и количественные методы раздельного определения аминокислот и коротких пептидов в белковых гидролизатах. Тонкослойная хроматография, ионообменная хроматография аминокислот.
19. Качественные и количественные методы анализа нуклеиновых кислот.
20. Качественные и количественные методы анализа углеводов.
21. Расчет и приготовление буферных растворов, используемых в биохимических исследованиях. Выделение ферментов.
22. Методы определения и расчета активности ферментов (общей, удельной и молекулярной).
23. Изучение ферментов класса гидролаз. Гидролиз казеина трипсином.
24. Влияние концентрации фермента, концентрации субстрата на скорость реакции. Определение кинетических констант ферментативной реакции.
25. Влияние температуры и pH на скорость ферментативной реакции.
26. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы.
27. Изучение специфичности действия различных ферментов.
28. Молочнокислое и спиртовое брожение у микроорганизмов.
29. Выделение и электрофоретический анализ плазмидной ДНК из клеток бактерий.
30. Культивирование дрожжей на питательных средах, содержащих углеводные экстракты.
31. Комплексная переработка микробного сырья с получением продуктов белковой и нуклеотидной природы
32. Экстракционное извлечение липидов из биомассы.
33. Получение концентрата белка из соевых бобов.

Вопросы к зачету

- 1.Порядок организации, планирования, проведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения.
- 2.Основные принципы, методы и формы реализации образовательного процесса в высших учебных заведениях.
- 3.Специфика научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
- 4.Планирование научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
- 5.Контроль качества образования: критерии оценки, система текущего и итогового контроля.
- 6.Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
- 7.Методологические подходы к организации и осуществлению образовательной деятельности.
- 8.Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Internet-технологий.
- 9.Цели, задачи, формы выпускной квалификационной работы бакалавров, обучающихся по технологическим направлениям.
- 10.Требования к оформлению учебных научно-исследовательских и выпускных научно-исследовательских работ бакалавров.
- 11.Формы организации лекционных занятий.

12.Формы организации семинарских занятий.

4.3. Перечень компетенций, которые сформированы у обучающимся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции:

- готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);
- способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);
- способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности (ПК-3);
- готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства (ПК-4);
- способность осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5);
- способность к разработке проектной документации (ПК-6);
- готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ (ПК-7);
- способность к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации (ПК-8);
- готовность использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства (ПК-9);
- способность к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-10);
- способность обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии (ПК-11);
- способность планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды (ПК-12);
- готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);
- способность использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств (ПК-14);
- готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции (ПК-15);
- способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля (ПК-16);
- готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов (ПК-17);
- способность к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов (ПК-18);
- способность к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам (ПК-19);
- готовность к проведению учебных занятий: семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов (ПК-20);

- готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов (ПК-21);
- способность осваивать и использовать современные образовательные технологии (ПК-22).

5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения по дисциплине

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденное решением Ученого совета университета 28.06.2017, протокол № 9;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ, утвержденный решением Ученого совета университета 28.06.2017, протокол № 9

Составители:

Профессор кафедры _____,
д.х.н., профессор



А.А. Красноштанова

Оценочные средства по учебной дисциплине «Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» одобрены на заседании кафедры биотехнологии, протокол № 1 от «31» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой _____,
д.т.н., профессор



В.И. Панфилов

Согласованы:

Заведующий кафедрой
химии и технологии
биомедицинских препаратов _____,
д.х.н., профессор



Л. В. Коваленко

Локальные документы РХТУ имени Д.И. Менделеева, регламентирующие образовательную деятельность:

1. ПОЛОЖЕНИЕ «О порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в «Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева» (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол №9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_poryadok_organizacii_1.pdf (дата обращения: 23.05.2018).
2. ПОЛОЖЕНИЕ о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол №9 от 28 июня 2017 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/Pologenie_reiting.pdf (дата обращения: 23.05.2018).
3. ПОЛОЖЕНИЕ о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол №9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_gia_3.pdf (дата обращения: 23.05.2018).
4. ПОЛОЖЕНИЕ о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол №9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_VKR.pdf (дата обращения: 23.05.2018).
5. ПОЛОЖЕНИЕ о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья в «Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева» (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол №9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/POLOGENIE_o_PRAKTIKE.pdf (дата обращения: 23.05.2018).
6. ПОЛОЖЕНИЕ о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол №10 от 24 июня 2015 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie%20poryadok%20organizacii_asp.pdf (дата обращения: 23.05.2018).
7. ПОЛОЖЕНИЕ о независимой оценке качества образования в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (утв. Решением Ученого Совета РХТУ

им. Д.И. Менделеева, протокол №6 от 20 января 2016 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_NOKO_1.pdf (дата обращения: 23.05.2018).

8. ПОЛОЖЕНИЕ о порядке отчисления обучающихся ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол №10 от 24 июня 2015 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie-poryadok-otshislenie.pdf (дата обращения: 23.05.2018).

9. ПОЛОЖЕНИЕ о порядке предоставления обучающимся в ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева академического отпуска (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол №9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_akadem_otpusk.pdf (дата обращения: 23.05.2018).

10. ПОЛОЖЕНИЕ о порядке восстановления граждан в число обучающихся в ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол №9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_vosstanovlenie_2.pdf (дата обращения: 23.05.2018).

11. ПОЛОЖЕНИЕ Порядок выбора обучающимися в ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева элективных и факультативных дисциплин (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол №9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/poryadok_vibora_dis.pdf (дата обращения: 23.05.2018).

12. ПОЛОЖЕНИЕ Порядок разработки и утверждения образовательных программ (утв. Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, протокол №9 от 28 июня 2017 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/poryadok_razrabotki%20OP.pdf (дата обращения: 23.05.2018).