

Методические указания по курсу «Основы биокинетики»

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

Учебный курс «Основы биокинетики» состоит из трех разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела 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.

В течении семестра предусмотрены три рейтинговых контрольных работы и одна домашняя работа.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за контрольные работы и домашнюю работу. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала дисциплины «Основы биокинетики» заканчивается контролем его освоения в форме зачета с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов).

Методические указания по курсу «Общая биология»

При изучении курса студент должен использовать основную и дополнительную литературу по курсу, а также активно пользоваться научной литературой, электронными поисковыми системами, базами данных и Интернет-ресурсами.

Проведение лекций по курсу «Общая биология» рекомендуется в учебных потоках, состоящих не более чем из 2 учебных групп. Организация самостоятельной работы должна быть направлена на максимальное развитие у студентов навыков использования специальной литературы, в том числе и электронных баз данных российских и зарубежных библиотек. Ответы на задания контрольных работ должны быть краткими. Критерием рейтинговой оценки работы является развитие биологического мышления у студента.

Дисциплина «Общая биология» изучается в 1 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты не имеют фундаментальной подготовки по биохимии и микробиологии, а опыт ограничивается школьными знаниями по биологии. Также у студентов нет навыков восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен быть ориентирован на базовую трактовку изучаемых вопросов. 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 «Общая биология», является формирование у студентов широкого кругозора и эрудиции в области биологии, понимания проблемных мест современной классификации организмов. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на вопросах применения живых клеток микроорганизмов в биотехнологии и экологии.

В водной лекции курса следует остановиться на истории становления и развития биологии, ее этапах, целях, методах, задачах, биообъектах и перспективных направлениях ее развития.

В разделе «Основы цитологии» рекомендуется подробно рассмотреть строение и свойства основных макромолекул, входящих в состав живого. Акцентировать внимание студентов на зависимости свойств веществ от строения молекул. Необходимо подробно рассмотреть строение клеток эукариот и прокариот. Сформулировать основные признаки и отличия клеток. На практических занятиях следует на конкретных примерах рассмотреть зависимость свойств веществ от строения молекул.

В разделе «размножение и индивидуальное развитие организмов» следует подробно рассмотреть способы размножения организмов, стадии развития половых клеток. Необходимо достаточное количество времени уделить вопросам индивидуального развития организмов. Следует рассмотреть способы дифференциации клеток. Особое внимание следует уделить стволовым клеткам.

В разделе «Основы генетики. Теория эволюции» излагаются современные перспективные направления генетики. На практических занятиях следует поупражняться в решении генетических задач, обсудить спорные и дискуссионные вопросы в области генетически модифицированных организмов.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, PowerPoint в составе MicrosoftOffice). 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 курсу «Биотехнология биополимеров»

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.

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

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 уделяется изучению наиболее сложных вопросов курса и теоретическому обоснованию основных используемых понятий и подходов.

Помимо основного материала компоненты учебно-методического комплекса «Биотехнология биополимеров» позволяют получить дополнительную информацию, которая касается изучаемого предмета и методико-организационных моментов обучения. Для этого 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 организации учебной работы студента, обучающегося в бакалавриате, направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу. Учебный курс «Биотехнология биополимеров» 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. Целью подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента в области технологии получения и использования биополимеров растительного и животного происхождения, а также полисахаридов микроорганизмов.

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 реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и

правила оформления», а также Методическими указаниями по подготовке, оформлению и защите выпускной квалификационной работы на степень бакалавра по направлению 19.03.01 «Биотехнология». Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата с презентацией составляет 30 баллов. Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из баллов, полученных при выполнении 2 рейтинговых работ, и баллов, полученных при участии в студенческой конференции в конце курса. Максимальная оценка работы в семестре составляет 60 баллов. В соответствии с учебным планом изучение материала курса «Биотехнология биополимеров» заканчивается

Методические указания по курсу «Основы биохимии и молекулярной биологии»

Учебный курс «Основы биохимии и молекулярной биологии» включает 16 разделов, сгруппированных в 3 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность и примерно равную трудоемкость освоения. Каждый модуль включает лекционный материал, практические занятия (семинары) и/или лабораторные работы.

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии», направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Лекции. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение имеющегося лекционного материала по конспектам прослушанных лекций и разработанным демонстрационным презентациям для каждого раздела дисциплины. Студенты должны приходить на лекционные занятия подготовленными, предварительно изучив материал прошлых лекций и проработав рекомендованные разделы основной литературы. В ходе самостоятельной работы, если при прочтении лекции возникают вопросы, студент может проконсультироваться у преподавателя. Это существенно повышает качество усвоения изучаемого материала по дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии». На лекционных занятиях основное внимание будет уделяться изучению наиболее важных вопросов и теоретическому обоснованию основных понятий и подходов, используемых в преподаваемой дисциплине.

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 об энзимологии, метаболизме и биоинформационных процессах в клетке.

Практические занятия (семинары) предусмотрены для углублённого рассмотрения отдельных тем предмета, решения упражнений и задач, обсуждения методов исследования биологических соединений, разбора трудных в понимании моментов и т.д. Практические занятия дополняют лекционный материал. В ходе практических занятий студент получает пояснения преподавателя и советы по самостоятельной работе (на что следует обратить внимание, какие источники использовать при проработке отдельных тем, какие темы рассмотреть дополнительно, как легче систематизировать теоретический материал и как готовится к рейтинговой контрольной работе). После изучения каждого модуля проводится текущий контроль усвоения материала дисциплины – промежуточные рейтинговые контрольные работы.

Лабораторные занятия проводятся для практического закрепления материала предмета, выработки практических умений и навыков работы в лаборатории, изучения методов работы с ферментами, исследования их свойств и освоения общих и общепрофессиональных компетенций. Для получения допуска к лабораторным работам студент должен проработать теоретический материал и практические указания к работе по практикуму (см. список основной литературы [4]), а также изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, используя основную и дополнительную литературу к курсу, составить конспект, включающий название, цель, краткую теорию работы и ход работы. При подготовке к защите лабораторных работ студент должен проработать контрольные вопросы, приведенные в конце каждой работы практикума [4].

При выполнении работ лабораторного практикума студенты и сотрудники обязаны соблюдать **инструкцию по охране труда при работе в биохимической лаборатории**.

Самостоятельная работа способствует развитию таких профессиональных компетенций, как решение поставленной перед студентом задачи, сбор и аналитический анализ литературных данных, умение сделать обоснованное заключение. При выполнении 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 биохимии и родственных областей биотехнологической деятельности;

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

Выполнение самостоятельной работы в первую очередь ориентировано на работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной литературой, ресурсами сети “Интернет”, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами сети “Интернет”.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение трех рейтинговых контрольных работ, а также защиту работ лабораторного практикума. Целью проведения контрольных и защиты лабораторных работ является промежуточный контроль освоения дисциплины студентом, правильная организация самостоятельной работы студента и равномерное распределение по семестру учебной нагрузки.

Формирование итоговой оценки по курсу происходит следующим образом. Суммарный рейтинговый балл составляется из баллов, полученных в семестре за три промежуточных этапа, оканчивающихся рейтинговыми контрольными работами, баллов, полученных в семестре за выполнение и защиту лабораторных работ и баллов, полученных на экзамене. При вынесении итоговой оценки экзаменатор суммирует баллы трех промежуточных этапов (суммарно до 45), баллы за лабораторные работы (до 15 за все лабораторные работы) и баллы, полученные при опросе на экзамене (от 20 до 40), и на

основании полученного результата определяет суммарный рейтинговый балл по курсу за семестр и итоговую оценку. Для пересчёта рейтинговых баллов в оценку используется следующая система:

менее 50 - "неудовлетворительно" – оценка не ставится,

от 50 до 69 - "удовлетворительно",

от 70 до 84 - "хорошо",

от 85 до 100 - "отлично".

Если студент в течение семестра получил 30 баллов и выше, то он автоматически допускается к экзамену. В случае 20-30 баллов ведущий преподаватель проводит со студентом собеседование и может добавить баллы, но суммарное количество баллов не может превышать 30. Если студент в течение семестра получил менее 20 баллов, то он к экзамену не допускается.

Студент, набравший в семестре на промежуточных этапах и лабораторных работах сумму от 50 до 60 баллов, имеет право получить итоговую оценку без экзамена. В этом случае итоговая оценка формируется следующим образом:

от 50 до 54 в семестре ----- +10 баллов ---- оценка "удовлетворительно",

от 55 до 57 в семестре ----- +20 баллов ---- оценка "хорошо",

от 58 до 60 в семестре ----- +30 баллов ---- оценка "отлично".

О своём желании получить баллы "автоматом" студент должен объявить преподавателю до начала сессии, в этом случае преподаватель выставляет в ведомость оценку с учётом премиальных баллов. Если студент сдаёт экзамен в сессию, премиальные баллы не начисляются. Если студент на экзамене получил менее 20 баллов, то экзамен считается не сданным, итоговая оценка не выставляется.

Методические указания по курсу «Биофизическая химия»

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

Учебный курс «Биофизическая химия» состоит из трех разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела 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.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение двух домашних работ. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Целью выполнения домашней работы является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка домашних работ соответственно составляет: работа № 1 – 15 баллов, работа № 2 – 5 баллов (в совокупности 15 баллов).

Также в течении семестра предусмотрены три рейтинговых контрольных работы, каждая из которых оценивается по 15 баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за рейтинговые работы и домашние работы. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала дисциплины «Биофизическая химия» заканчивается контролем его освоения в форме экзамена (максимальная оценка – 40 баллов).

Методические указания по курсу «Введение в биотехнологию»

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

Учебный курс «Введение в биотехнологию» состоит из трех разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела 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.

В течении семестра предусмотрены три рейтинговых контрольных работы, каждая из которых оценивается по 20 баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за контрольные работы. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала дисциплины «Введение в биотехнологию» заканчивается контролем его освоения в форме зачета (максимальная оценка – 40 баллов).

Методические указания по курсу «Медицинская биотехнология»

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 «Медицинская биотехнология».

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 «Медицинская биотехнология». 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 «Медицинская биотехнология» 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 указания по курсу «Методы энзимологии»

Цель метода - научить людей лучше понимать особенности своего мышления, контролировать свой образ мыслей и более точно соотносить его с поставленными задачами с целью более эффективного использования процесса мышления при решении проблем.

Метод позволяет разделить мышление на шесть типов, или режимов, каждому из которых отвечает метафорическая цветная "шляпа". Такое деление позволяет использовать каждый режим намного эффективнее, и весь процесс мышления становится более сфокусированным и устойчивым.

Правила использования шляп

Надевая шляпу мышления, мы принимаем на себя роль, на которую эта шляпа указывает.

Снимая шляпу конкретного цвета, мы уходим от этого типа мышления.

При смене одной шляпы на другую происходит мгновенное переключение мышления. Такой метод позволяет призвать к переключению хода мысли, не обижая человека. Мы не нападаем на высказываемые мысли, а просим об изменении.

Для обозначения своего мнения можно просто назвать шляпу и тем самым показать, какой тип мышления предполагается использовать. Например, просто сказав, что надеваете черную шляпу, вы получаете возможность обсуждать идею, не нападая на человека, предложившего ее.

Синяя шляпа. Используется в начале обсуждений, чтобы поставить задачу мышления и решить, чего мы хотим достичь в результате. Это режим наблюдения за самим процессом мышления и управления им (формулировка целей, подведение итогов и т. п.).

Красная шляпа. Красный цвет наводит на мысль об огне. Красная шляпа связана с эмоциями, интуицией, чувствами и предчувствиями. Здесь не нужно ничего обосновывать. Ваши чувства существуют, и красная шляпа дает возможность их изложить.

Желтая шляпа. Желтый цвет наводит на мысль о солнце и оптимизме. Под желтой шляпой мы стараемся найти достоинства и преимущества предложения, перспективы и возможные выигрыши, выявить скрытые ресурсы.

Черная шляпа. Черный цвет напоминает о мантии судьи и означает осторожность. Черная шляпа - это режим критики и оценки, она указывает на недостатки и риски и говорит, почему что-то может не получиться.

Зеленая шляпа. Зеленый цвет напоминает о растениях, росте, энергии, жизни. Зеленая шляпа - это режим творчества, генерации идей, нестандартных подходов и альтернативных точек зрения.

Белая шляпа. Белый цвет наводит на мысль о бумаге. В этом режиме мы сосредоточены на той информации, которой располагаем или которая необходима для принятия решения: только факты и цифры.

10.2. 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 ситуацией, 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 «Общая микробиология»

Дисциплина «Общая микробиология» изучается в 5 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты имеют фундаментальную подготовку по биохимии и биологии, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, 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 «Общая микробиология», является формирование у студентов широкого кругозора и эрудиции в области микробных объектов биотехнологии. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на вопросах экологии и ресурсосбережения в биотехнологии, контроля качества биотехнологической продукции продукции как основных составляющих развития современного промышленного производства.

В водной лекции курса следует остановиться на истории становления и развития микробиологии, ее этапах, целях, методах, задачах, биообъектах и перспективных направлениях ее развития.

В разделе «Биология протистов» рекомендуется подробно рассмотреть строение и классификацию протистов. На практических занятиях следует рассмотреть вопросы применения данных объектов в различных биотехнологических производствах

В разделе «Рост и культивирование микроорганизмов» следует подробно рассмотреть способы измерения количественных показателей роста микроорганизмов. Рассмотреть как способы периодического так и непрерывного культивирования микроорганизмов. Особое внимание следует уделить основным показателям роста микроорганизмов: удельной скорости роста микроорганизмов, выходу биомассы, времени генерации, коэффициенту разбавления среды.

В разделе «Метаболизм микроорганизмов» излагаются основные схемы метаболизма аэробных и анаэробных микроорганизмов. Рассматриваются основные биосинтетические процессы. Способы трансформации веществ микроорганизмами. Следует уделить особое внимание возможности применения различных вариантов в биотехнологии. На практических занятиях следует поупражняться в расчете количественных показателей процесса метаболизма.

В разделе «Экология микроорганизмов» следует рассмотреть формы взаимодействия микроорганизмов. Особое внимание следует уделить применению симбиотических ассоциаций в биотехнологических процессах.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. 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 курсу «Основы биотехнологии»

Цель метода - научить людей лучше понимать особенности своего мышления, контролировать свой образ мыслей и более точно соотносить его с поставленными задачами с целью более эффективного использования процесса мышления при решении проблем.

Метод позволяет разделить мышление на шесть типов, или режимов, каждому из которых отвечает метафорическая цветная "шляпа". Такое деление позволяет использовать каждый режим намного эффективнее, и весь процесс мышления становится более сфокусированным и устойчивым.

Правила использования шляп

1. Надевая шляпу мышления, мы принимаем на себя роль, на которую эта шляпа указывает.
2. Снимая шляпу конкретного цвета, мы уходим от этого типа мышления.
3. При смене одной шляпы на другую происходит мгновенное переключение мышления. Такой метод позволяет призвать к переключению хода мысли, не обижая человека. Мы не нападаем на высказываемые мысли, а просим об изменении.
4. Для обозначения своего мнения можно просто назвать шляпу и тем самым показать, какой тип мышления предполагается использовать. Например, просто сказав, что надеваете черную шляпу, вы получаете возможность обсуждать идею, не атакуя на человека, предложившего ее.

Синяя шляпа. Используется в начале обсуждений, чтобы поставить задачу мышления и решить, чего мы хотим достичь в результате. Это режим наблюдения за самим процессом мышления и управления им (формулировка целей, подведение итогов и т. п.).

Красная шляпа. Красный цвет наводит на мысль об огне. Красная шляпа связана с эмоциями, интуицией, чувствами и предчувствиями. Здесь не нужно ничего обосновывать. Ваши чувства существуют, и красная шляпа дает возможность их изложить.

Желтая шляпа. Желтый цвет наводит на мысль о солнце и оптимизме. Под желтой шляпой мы стараемся найти достоинства и преимущества предложения, перспективы и возможные выигрыши, выявить скрытые ресурсы.

Черная шляпа. Черный цвет напоминает о мантии судьи и означает осторожность. Черная шляпа - это режим критики и оценки, она указывает на недостатки и риски и говорит, почему что-то может не получиться.

Зеленая шляпа. Зеленый цвет напоминает о растениях, росте, энергии, жизни. Зеленая шляпа - это режим творчества, генерации идей, нестандартных подходов и альтернативных точек зрения.

Белая шляпа. Белый цвет наводит на мысль о бумаге. В этом режиме мы сосредоточены на той информации, которой располагаем или которая необходима для принятия решения: только факты и цифры.

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 ситуацией, 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 «Основы проектирования и оборудование биотехнологических производств»

Изучение теоретического материала проводится студентами по конспектам прослушанных лекций и демонстрационным презентациям для определенных 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 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 курса «Основы проектирования и оборудование биотехнологических производств» позволяют получить дополнительную информацию, которая касается изучаемого предмета и методико-организационных моментов обучения. Для этого приводятся 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 возможности современной биотехнологии; ознакомиться с описанием промышленных биотехнологий. 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 «Пищевая биотехнология»

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.

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

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 уделяется изучению наиболее сложных вопросов курса и теоретическому обоснованию основных используемых понятий и подходов.

Помимо основного материала компоненты учебно-методического комплекса «Пищевая биотехнология» позволяют получить дополнительную информацию, которая касается изучаемого предмета и методико-организационных моментов обучения. Для этого 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 организации учебной работы студента, обучающегося в бакалавриате, направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу. Учебный курс «Пищевая биотехнология» 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. Целью подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента в области технологии получения и использования биополимеров растительного и животного происхождения, а также полисахаридов микроорганизмов. 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 реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и

правила оформления», а также Методическими указаниями по подготовке, оформлению и защите выпускной квалификационной работы на степень бакалавра по направлению 19.03.01 «Биотехнология». Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата с презентацией составляет 30 баллов. Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из баллов, полученных при выполнении 2 рейтинговых работ, и баллов, полученных при участии в студенческой конференции в конце курса. Максимальная оценка работы в семестре составляет 60 баллов. В соответствии с учебным планом изучение материала курса «Пищевая биотехнология» заканчивается контролем его освоения в форме зачета с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов).

Методические указания по курсу «Практикум по общей микробиологии»

При выполнении домашних заданий студент должен использовать основную и дополнительную литературу по курсу, а также активно пользоваться научной литературой, электронными поисковыми системами, базами данных и Интернет-ресурсами.

Проведение лабораторных занятий по курсу «Практикум по общей микробиологии» рекомендуется в учебных потоках, состоящих не более чем из 0,5 учебных групп.

Организация самостоятельной работы должна быть направлена на максимальное развитие у студентов навыков использования специальной литературы, в том числе и электронных баз данных российских и зарубежных библиотек. Ответы на задания контрольных работ должны быть краткими. Критерием рейтинговой оценки работы является развитие биологического мышления у студента, владения основами микробиологической техники, методами культивирования микроорганизмов в лабораторных условиях.

Дисциплина «Практикум по общей микробиологии» изучается в 5 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен учитывать, что студенты имеют фундаментальную подготовку по биохимии и биологии, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен быть ориентирован на современную трактовку изучаемых вопросов, 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 практических работ с ранее изученным лекционным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Практикум по общей микробиологии», является научить студента правилам работы в микробиологической лаборатории и основным современным микробиологическим техникам. Большая роль отводится самостоятельной работе студента.

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 курсу «Практикум по основам биотехнологии»

Для получения допуска к лабораторным работам студент должен проработать теоретическое введение к работе по практикуму, а также изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу к курсу. При подготовке к защите лабораторных работ студент должен проработать контрольные вопросы, приведенные в конце каждой работы практикума.

Правила техники безопасности при работе в биотехнологической лаборатории

Во время работы следует соблюдать порядок, чистоту и аккуратность, чтобы максимально избежать воздействия вредных и потенциально опасных факторов.

Работы в лаборатории должны проводиться в спецодежде, а при необходимости - с использованием соответствующих индивидуаль- ных средств защиты.

В лаборатории запрещается пробовать на вкус любые реактивы и расходные материалы, пить, есть и курить.

Недопустимо увеличение рекомендованной длительности рабочего дня, поскольку это приводит к ухудшению внимания сотрудников и существенно повышает риск производственных аварий.

Все работы можно проводить только в чистой посуде, не содержащей даже следовых количеств предыдущей анализируемой пробы или каких-либо реагентов. Использованная посуда должна сразу после проведения анализов мыться или складываться в специально отведенном месте для грязной посуды во избежание повторного использования.

Во время нагревания жидких и твердых веществ в пробирках и колбах нельзя направлять отверстие пробирки или колбы на себя или других людей. Нельзя заглядывать сверху в нагреваемые сосуды во избежание возможных травм при выбросе горячей массы из сосуда.

При эксплуатации приборов и аппаратов следует руководствоваться инструкциями и правилами, изложенными в техническом паспорте и руководстве по эксплуатации.

В процессе эксплуатации аппаратуры должна быть исключена возможность ее падения. Запрещается прикасаться к движущимся и вращающимся частям используемого оборудования.

Все электрические приборы должны быть заземлены, если отсутствие заземления не предусмотрено их конструкцией. По возможности следует избегать использования удлинителей.

Электроплитки, муфельные печи и другие электронагревательные приборы должны размещаться на термоизолирующем материале.

Недопустимо оставлять во включенном состоянии без присмотра электронагревательные приборы, за исключением приборов, предназначенных для круглосуточной работы.

Сосуды с любыми веществами и реагентами следует брать одной рукой за горлышко, а другой - аккуратно поддерживать за дно.

Никакие вещества в лаборатории нельзя пробовать на вкус.

Нюхать вещества можно, лишь осторожно направляя на себя пары или газы легким движением руки, но ни в коем случае не наклоняясь к сосуду и не вдыхая пары (газы) полной грудью.

Пролитые жидкие вещества (реагенты), обладающие опасными свойствами, следует немедленно нейтрализовать, посуду тщательно обезвредить и очистить, запачканную одежду - обезвредить и передать в стирку.

При использовании для дозирования жидких реактивов пипеток категорически запрещается затягивать реактивы в пипетки ртом.

Категорически запрещается уже отмеренные реактивы сливать (высыпать) обратно в сосуды, из которых их отмеряли.

Легковоспламеняющиеся вещества запрещается помещать в термостат.

При работе с едкими веществами необходимо пользоваться индивидуальными средствами защиты (перчатки, защитные очки). Запрещается приливать воду к кислоте.

При работе с едкими и летучими веществами запрещается пользоваться контактными линзами.

При пролитии едких веществ следует немедленно засыпать пролитое вещество сухим песком, удалить его и место, где пролилось вещество, тщательно промыть водой.

Запрещается выливать ртуть в канализацию. Для сбора ртути следует использовать стеклянную толстостенную банку с водой, закрывающуюся резиновой пробкой. Пролитую ртуть собирают с помощью стеклянной ловушки с резиновой грушей, а ее мельчайшие капельки - ветошью, смоченной 0,1%-ным раствором KMnO_4 , слегка подкисленным HCl . После этого поверхность обрабатывают 20%-ным водным раствором FeCl_3 и промывают водой.

Запрещается выливать в раковину концентрированные растворы щелочей и кислот, органические растворители, легковоспламеняющиеся, горючие и взрывоопасные вещества, щелочные металлы. Все указанные отходы должны обязательно собираться в специальные емкости.

Методические указания по преддипломной практике

Сосредоточенная преддипломная практика продолжается в течение 8 семестра обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет выпускную квалификационную 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.

Требования к отчету

Оформление текстовой части.

Отчет по практике выполняется на листах писчей бумаги формата А4 (297х210 мм) в текстовом редакторе MS Word:

- поля: все – 20 мм;
 - шрифт Times New Roman, кегль 12;
 - расстояние между строками – 1,0–1,3 интервала.
- Выравнивание заголовков глав (разделов) – по центру.
Выравнивание основного текста статьи – по ширине поля.
Отступ первой строки абзаца – 10 мм.

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА. Общие требования и правила составления». Опубликовано на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. URL: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=173511>. Рекомендации по оформлению списка литературы также приведены в Методических указаниях по выполнению, написанию и защите выпускной квалификационной работы на степень бакалавра по направлению «Биотехнология».

Фотографии размещаются в приложениях в последнем разделе отчета, в то время как ссылки на них приводятся по тексту.

При составлении отчета допускается использование научных и аналитических статей по проблематике производства с обязательным цитированием использованных источников.

Для положительной оценки отчет должен содержать не более 30% литературных данных или информации из сети и не более 20% текста, скопированного из других источников.

Методические указания по производственной практике

Производственная практика проводится в 6 семестре в течение 2 недель в форме самостоятельной работы обучающегося на биотехнологическом предприятии под руководством руководителя практики от предприятия.

К прохождению производственной практики на территории предприятия допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре предприятия и организации производственного процесса. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

Итоговая оценка по дисциплине (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении производственной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении производственной практики – 40 баллов), отчета о выполнении индивидуального задания (максимальная оценка за отчет о выполнении индивидуального задания – 20 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

Примерные темы индивидуальных заданий представлены в разделе 8.1 программы.

Вопросы для итогового опроса студентов представлены в разделе 8.2 программы.

Во время прохождения производственной практики обучающиеся должны строго соблюдать все правила и нормы поведения, установленные на предприятии.

Для получения информации, необходимой для подготовки отчета о прохождении практики и выполнения индивидуального задания, обучающиеся должны обращаться к руководителю практики от предприятия и широко использовать возможности сети Интернет.

Требования к отчету

При прохождении производственной практики обучающийся должен собрать следующую информацию о производстве:

- сведения по истории предприятия;
- характеристика и назначение получаемой продукции;
- характеристика сырья и материалов;
- аппаратурная и технологическая схема;
- описание технологического процесса;
- нормы технологического режима;
- методы контроля производства;
- контроль качества конечного продукта;
- технико-экономические показатели производства;
- перспективы развития производства.

Рекомендуемый объем отчета 15–25 страниц формата А-4, включая таблицы, рисунки, графики, фотографии. Рекомендуется составлять единый отчет по всем посещенным предприятиям с единым списком литературы. Предоставляются электронная и бумажная версии отчета.

Письменный отчет о прохождении производственной практики должен иметь следующую структуру:

1. *Титульный лист.*
2. *Содержание* – содержит перечень частей отчета с указанием страниц, соответствующих началу каждой части работы.
3. *Конспект лекционного материала* – не более 2 страниц по каждому предприятию.
4. *Сведения по истории предприятия.*
5. *Описание предприятия или подразделения, в котором была проведена практика.*
6. *Описание продукции предприятия, используемых сырья и материалов.*
7. *Описание технологической цепочки с параметрами процессов, оборудования, методов контроля и контрольных точек.*

8. *Организация работы предприятия, система менеджмента качества.*
9. *Существующие проблемы производства (узкие места технологии) и как они решаются.*
10. *Перспективы развития производства.*
11. *Выводы.*
12. *Список использованных источников и литературы.*
13. *Приложения (с фотографиями).*

Оформление текстовой части.

Отчет по практике выполняется на листах писчей бумаги формата А4 (297х210 мм) в текстовом редакторе MS Word:

- поля: все – 20 мм;
- шрифт Times New Roman, кегль 12;
- расстояние между строками – 1,0–1,3 интервала.

Выравнивание заголовков глав (разделов) – по центру.

Выравнивание основного текста статьи – по ширине поля.

Отступ первой строки абзаца – 10 мм.

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА. Общие требования и правила составления». Опубликовано на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. URL: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=173511>. Рекомендации по оформлению списка литературы также приведены в Методических указаниях по выполнению, написанию и защите выпускной квалификационной работы на степень бакалавра по направлению «Биотехнология».

Фотографии размещаются в приложениях в последнем разделе отчета, в то время как ссылки на них приводятся по тексту.

При составлении отчета допускается использование научных и аналитических статей по проблематике производства с обязательным цитированием использованных источников.

Для положительной оценки отчет должен содержать не более 30% литературных данных или информации из сети и не более 20% текста, скопированного из других источников.

Методические указания по использованию метода «Теоретические основы биотехнологии»

Цель метода - научить людей лучше понимать особенности своего мышления, контролировать свой образ мыслей и более точно соотносить его с поставленными задачами с целью более эффективного использования процесса мышления при решении проблем.

Метод позволяет разделить мышление на шесть типов, или режимов, каждому из которых отвечает метафорическая цветная "шляпа". Такое деление позволяет использовать каждый режим намного эффективнее, и весь процесс мышления становится более сфокусированным и устойчивым.

Правила использования шляп

1. Надевая шляпу мышления, мы принимаем на себя роль, на которую эта шляпа указывает.
2. Снимая шляпу конкретного цвета, мы уходим от этого типа мышления.
3. При смене одной шляпы на другую происходит мгновенное переключение мышления. Такой метод позволяет призвать к переключению хода мысли, не обижая человека. Мы не нападаем на высказываемые мысли, а просим об изменении.
4. Для обозначения своего мнения можно просто назвать шляпу и тем самым показать, какой тип мышления предполагается использовать. Например, просто сказав, что надеваете черную шляпу, вы получаете возможность обсуждать идею, не нападая на человека, предложившего ее.

Синяя шляпа. Используется в начале обсуждений, чтобы поставить задачу мышления и решить, чего мы хотим достичь в результате. Это режим наблюдения за самим процессом мышления и управления им (формулировка целей, подведение итогов и т. п.).

Красная шляпа. Красный цвет наводит на мысль об огне. Красная шляпа связана с эмоциями, интуицией, чувствами и предчувствиями. Здесь не нужно ничего обосновывать. Ваши чувства существуют, и красная шляпа дает возможность их изложить.

Желтая шляпа. Желтый цвет наводит на мысль о солнце и оптимизме. Под желтой шляпой мы стараемся найти достоинства и преимущества предложения, перспективы и возможные выигрыши, выявить скрытые ресурсы.

Черная шляпа. Черный цвет напоминает о мантии судьбы и означает осторожность. Черная шляпа - это режим критики и оценки, она указывает на недостатки и риски и говорит, почему что-то может не получиться.

Зеленая шляпа. Зеленый цвет напоминает о растениях, росте, энергии, жизни. Зеленая шляпа - это режим творчества, генерации идей, нестандартных подходов и альтернативных точек зрения.

Белая шляпа. Белый цвет наводит на мысль о бумаге. В этом режиме мы сосредоточены на той информации, которой располагаем или которая необходима для принятия решения: только факты и цифры.

10.2. 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 ситуацией, 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 УНИРС

Порядок выполнения УНИРС:

1. Преподаватель:

- разрабатывает задание на работу, требования по его выполнению и оформлению отчета;
- устанавливает срок и вид защиты работы;
- осуществляет контроль над ее выполнением;
- оценивает результат работы, учитывая степень выполнения задания, соответствия результатов работы заданным требованиям, степень сформированности у студента необходимых умений и навыков

2. Студент:

- выполняет УНИРС по полученному заданию под руководством преподавателя;
- оформляет отчет о проведенном исследовании;
- сдает отчет на проверку;
- защищает работу.

В основной части отчета должны освещаться следующие вопросы:

- формулировка темы, ее актуальность;
- цель и задачи исследования;
- обзор литературы по теме исследования;
- описание методов исследования;
- описание проведенных экспериментов;
- обсуждение полученных результатов;
- выводы;
- список литературы.

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 учебной практике

Учебная практика в соответствии осуществляется в следующих формах:

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

Учебная программа учебной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. 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.

По итогам прохождения практики студент готовит *реферат* на заданную тему.

Требования к реферату

- 1) Соответствие утвержденной теме.
- 2) Объем не менее 12 страниц (Times New Roman, 12пт, 1,5 интервал)
- 3) Грамотное и полное изложение материала реферата с использованием не менее 15 источников, из которых периодических научных изданий за последние 5 лет более 10, на иностранном языке не менее 5.
- 4) Уникальность текста реферата не менее 80%
- 5) Оформление рисунков, таблиц, списка литературы в соответствии с Методическими указаниями по выполнению, написанию и защите выпускной квалификационной работы на степень бакалавра по направлению «Биотехнология».

Форма контроля – проверка преподавателем, включающая оценку оригинальности техническими средствами (Антиплагиат).

Критерии оценки

Соответствие направлению обучения, понимание темы, охват заявленной темы в изложении, оригинальность текста работы, грамотность изложения, использование материалов специальной технической литературы и периодических научных изданий, оформление работы, оформление списка использованной литературы.

В период прохождения практики студенты обязаны:

- соблюдать правила техники безопасности, обращения с приборами в соответствии с действующими инструкциями;
- подчиняться действующим в данном учреждении правилам внутреннего распорядка, указаниям руководителей;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики.

Методические указания по курсу «Технология биологически активных веществ»

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося дисциплине «Химия биологически активных веществ», направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Учебный курс «Химия биологически активных веществ» включает 9 разделов, сгруппированных в 3 модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность и примерно равную трудоемкость освоения. Каждый модуль включает лекционный материал, практические занятия (семинары) и/или лабораторные работы.

Лекции. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение имеющегося лекционного материала по конспектам прослушанных лекций и разработанным демонстрационным презентациям для каждого раздела дисциплины. Использование студентами слайд-лекций при самостоятельном изучении теоретического материала позволяет облегчить усвоение предмета. Студенты должны приходить на лекционные занятия подготовленными, предварительно изучив материал прошлых лекций и проработав рекомендованные разделы основной литературы. В ходе самостоятельной работы, если при прочтении лекции возникают вопросы, студент может проконсультироваться у преподавателя. Это существенно повышает качество усвоения изучаемого материала по дисциплине «Химия биологически активных веществ». На лекционных занятиях основное внимание будет уделяться изучению наиболее важных вопросов и теоретическому обоснованию основных понятий и подходов, используемых в преподаваемой дисциплине.

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 химии биологически активных веществ, методах получения и очистки биологических соединений, методах исследования белков и нуклеиновых кислот, свойствах липидов и углеводов.

Практические занятия (семинары) предусмотрены для углублённого рассмотрения отдельных тем предмета, решения упражнений и задач, обсуждения методов исследования биологических соединений, разбора трудных в понимании моментов и т.д. Практические занятия дополняют лекционный материал. В ходе практических занятий студент получает пояснения преподавателя и советы по самостоятельной работе (на что следует обратить внимание, какие источники использовать при проработке отдельных тем, какие темы рассмотреть дополнительно, как легче систематизировать теоретический материал и как готовится к рейтинговой контрольной работе). После изучения каждого модуля проводится текущий контроль

усвоения материала дисциплины – промежуточные рейтинговые контрольные работы.

Лабораторные занятия проводятся для практического закрепления материала предмета, выработки практических умений и навыков работы в лаборатории, изучения методов работы с биологически активными веществами, исследования их свойств и освоения общих и общепрофессиональных компетенций. Для получения допуска к лабораторным работам студент должен проработать теоретический материал и практические указания к работе по практикуму (см. список основной литературы [3]), а также изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, используя основную и дополнительную литературу к курсу, составить конспект, включающий название, цель, краткую теорию работы и ход работы. При подготовке к защите лабораторных работ студент должен проработать контрольные вопросы, приведенные в конце каждой работы практикума [3].

При выполнении работ лабораторного практикума студенты и сотрудники обязаны соблюдать **инструкцию по охране труда при работе в биохимической лаборатории**.

Самостоятельная работа способствует развитию таких профессиональных компетенций, как решение поставленной перед студентом задачи, сбор и аналитический анализ литературных данных, умение сделать обоснованное заключение. При выполнении 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 биохимии и родственных областей биотехнологической деятельности;

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

Выполнение самостоятельной работы в первую очередь ориентировано на работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной литературой, ресурсами сети “Интернет”, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами сети “Интернет”.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение трех рейтинговых контрольных работ, а также защиту работ лабораторного практикума. Целью проведения контрольных и защиты лабораторных работ является промежуточный контроль освоения дисциплины студентом, правильная организация самостоятельной работы студента и равномерное распределение по семестру учебной нагрузки.

Формирование итоговой оценки по курсу происходит следующим образом. Суммарный рейтинговый балл составляется из баллов, полученных в семестре за три промежуточных этапа, оканчивающихся рейтинговыми контрольными работами, баллов, полученных в семестре за выполнение и защиту лабораторных работ и баллов,

полученных на экзамене. При вынесении итоговой оценки экзаменатор суммирует баллы трех промежуточных этапов (суммарно до 45), баллы за лабораторные работы (до 15 за все лабораторные работы) и баллы, полученные при опросе на экзамене (от 20 до 40), и на основании полученного результата определяет суммарный рейтинговый балл по курсу за семестр и итоговую оценку. Для пересчёта рейтинговых баллов в оценку используется следующая система:

менее 50 - "неудовлетворительно" – оценка не ставится,

от 50 до 69 - "удовлетворительно",

от 70 до 84 - "хорошо",

от 85 до 100 - "отлично".

Если студент в течение семестра получил 30 баллов и выше, то он автоматически допускается к экзамену. В случае 20-30 баллов ведущий преподаватель проводит со студентом собеседование и может добавить баллы, но суммарное количество баллов не может превышать 30. Если студент в течение семестра получил менее 20 баллов, то он к экзамену не допускается.

Студент, набравший в семестре на промежуточных этапах и лабораторных работах сумму от 50 до 60 баллов, имеет право получить итоговую оценку без экзамена. В этом случае итоговая оценка формируется следующим образом:

от 50 до 54 в семестре ----- +10 баллов ---- оценка "удовлетворительно",

от 55 до 57 в семестре ----- +20 баллов ---- оценка "хорошо",

от 58 до 60 в семестре ----- +30 баллов ---- оценка "отлично".

О своём желании получить баллы "автоматом" студент должен объявить преподавателю до начала сессии, в этом случае преподаватель выставляет в ведомость оценку с учётом премиальных баллов. Если студент сдаёт экзамен в сессию, премиальные баллы не начисляются. Если студент на экзамене получил менее 20 баллов, то экзамен считается не сданным, итоговая оценка не выставляется.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»



«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
В. А. Колесников
_____ 04 _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Преддипломная практика» (Б2.П2)

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической секцией Ученого Совета
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 29 » _____ 04 _____ 2015 г.

Председатель _____ В.М. Аристов

Москва 2015 г.

Программа составлена кафедрой биотехнологии
Профессор кафедры: д.х.н. Красноштанова А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии РХТУ им.Д.И.
Менделеева «10» апреля 2015 г., протокол № 8

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи практики	4
2.	Требования к результатам прохождения практики	4
3.	Объем дисциплины и виды преддипломной практики	5
4.	Содержание практики	5
	4.1. Разделы практики	5
	4.2. Содержание разделов практики	5
5.	Соответствие содержания практики требованиям к ее прохождению	6
6.	Практические и лабораторные занятия	7
	6.1. Практические занятия	7
	6.2. Лабораторные занятия	7
7.	Самостоятельная работа	7
8.	Фонд оценочных средств для контроля прохождения преддипломной практики	8
	8.1. Примерная тематика индивидуального задания	8
	8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения преддипломной практики (зачет с оценкой)	9
9.	Учебно-методическое обеспечение практики	9
	9.1. Рекомендуемая литература	9
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	10
	9.3. Средства обеспечения практики	10
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	12
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	13
13.	Материально-техническое обеспечение преддипломной практики	15
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	15
	13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	16
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	16
14.	Требования к оценке качества прохождения преддипломной практики	16
15.	Разделы практики и виды занятий для заочного обучения	19

Добавлено примечание ([a1]):

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология; 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.П3) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 8 семестре (4 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области промышленной биотехнологии, биохимии и микробиологии.

Целями преддипломной практики являются: повышение практико-ориентированной подготовки обучающихся; закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, приобретение обучающимся опыта самостоятельной профессиональной деятельности; приобретение навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Задачи преддипломной практики:

- обучение навыкам работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией в соответствующей области знаний;
- обучение навыкам проведения научных исследований и выполнения технических разработок;
- обучение навыкам сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме (заданию);
- обучение навыкам проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов (партий) проектируемых изделий;
- обучение навыкам составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу;
- обучение навыкам выступления на научно-практических конференциях.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Прохождение преддипломной практики при подготовке по направлению 19.03.01 «Биотехнология» способствует формированию следующих компетенций:

Профессиональных:

обладать: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2); готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3); способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4); способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8); владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9); владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10); готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11).

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 ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8,0	288
Аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	8,0	288
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	7,0	252
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
Модуль 1. Подготовительный этап.	54
Модуль 2. Производственный (или научно-исследовательский) этап	216
Модуль 3. Обработка и анализ полученной информации.	54
Всего часов	324

4.2. Содержание разделов практики

Модуль 1. Подготовительный этап. Выбор темы научно-исследовательской работы. Анализ имеющихся данных по результатам теоретического и экспериментального исследования в рамках поставленных для отдельных этапов обучения задач по теме выпускной квалификационной работы.

Модуль 2. Производственный (или научно-исследовательский) этап. Выполнение экспериментальной части выпускной квалификационной работы. Участие в научно-исследовательской работе кафедры (работа научно-методических семинаров кафедры, научно-практические конференции университета, межрегиональные и международные

конференции). Выполнение производственных заданий. Сбор и систематизация фактического и литературного материала.

Модуль 3. Обработка и анализ полученной информации. Обработка и систематизация результатов исследований. Посещение консультаций научного руководителя по теме научного исследования. Подготовка и представление отчета о практике.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЮ

Компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
Знать:			
биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов;	+	+	+
прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию; 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;	+	+	+
основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ;	+	+	+
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;	+	+	+

ции и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации;			
приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.	+	+	+
компетенции: обладать			
способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);	+	+	+
способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);	+	+	+
готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);	+	+	+
способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);	+	+	+
способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);	+	+	+
владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9);	+	+	+
владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10);	+	+	+
готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11);	+	+	+

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 выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возмож-

ностей 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. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

1. Новые подходы к повышению эффективности препаратов углеводородокисляющих бактерий.
2. Воздействие оксидативного стресса на рост продуцента *Lactobacillus paracasei* В4079 в условиях периодического культивирования.
3. Разработка методики определения содержания С50-каротиноидов галофильных микроорганизмов.
4. Культивирование мутантных штаммов *Yarrowia lipolytica* – продуцента лимонной кислоты на жиросодержащих питательных средах.
5. Аэробные углеводородокисляющие бактерии месторождений тяжелой нефти Татарстана.
6. Изучение процесса пеноконцентрирования белков молочной сыворотки.
7. Биоремедиация верхних водоносных горизонтов в районе ПАО НЗХК.
8. Разработка системы пероральной доставки инсулина и интерферона на основе хитозан-альгинатных наночастиц.
9. Влияние биополимеров и физиологически активных веществ на свойства протеиназ.
10. Оптимизация условий предварительной обработки зернового сырья для культивирования бифидобактерий.
11. Исследование взаимодействия грибов *Fusarium oxysporum* и *Trichoderma viride* при поверхностном культивировании.
12. Разработка технологии создания направленного ветеринарного средства на основе биологически активных белково-пептидных комплексов, обратимо иммобилизованных в полимерном носителе.
13. Исследование ростовых характеристик *Methylobacterium methanica* при культивировании в метано-воздушной атмосфере.
14. Усиление сигнала в иммунохроматографии на примере стрептомицина.
15. Выбор ферментных препаратов и оптимизация предварительной ферментативной обработки питательной среды на основе пшеничной муки для культивирования лактобактерий.

16. Влияние алкилоксибензолов на образование клеток-персистеров II типа *Enterococcus faecium*.
17. Формирование наночастиц железа микробиотой Онежского озера.
18. Исследование влияния отдельных параметров на рост пробиотических и непубиотических микроорганизмов в среде с пребиотиком.
19. Получение вкусоароматической добавки кислотным гидролизом гороховых и соевых белковых продуктов.
20. Разработка синтетической среды для глубинного культивирования галобактерий.
21. Получение мультиспецифического конъюгата для определения общей вирусной зараженности фитопатогенов картофеля.
22. Интегральная характеристика биомассы *Halobacterium salinarum*, полученной при распылительной сушке.
23. Изучение микрофлоры личинок мух - перспективного сырья для создания широкого спектра белковых продуктов.
24. Использование жмыха семян амаранта в качестве сырья для получения кормовой биомассы дрожжей.
25. Микроорганизмы для проницаемого барьера в подземных водах, загрязненных нитрат ионами и радионуклидами.
26. Использование отходов переработки кофейных зерен для культивирования каротинсинтезирующих дрожжей рода *Rhodotorula*.
27. Наноконтейнеры для доставки незаменимых нутрицевтиков на основе комплекса казеината натрия с хитозаном: структура и свойства.
28. Защитный эффект *E.coli* в отношении Г+ бактерий в бинарных биопленках при воздействии антибиотиков.
29. Оптимизация состава питательной среды и определение экономически выгодного источника азота и углерода для крупнотоннажного синтеза L-молочной кислоты.

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

1. Характеристика выбранного предприятия (НИИ) для прохождения практики.
2. Основы построения (био)технологических процессов, технологий биосинтеза, биотрансформации и т.д., реализуемых на данном предприятии (НИИ).
3. Характеристика освоенных методов исследования.
4. Обобщение и выводы по результатам проводимых исследований в рамках индивидуального задания.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ 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 выпускной квалификационной работы по направлению 19.03.01 «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. /— Российский 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.: МЕД-пресс-информ, 2011. - 432 с.
4. Научная литература по тематике выпускной квалификационной работы.

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: 05.11.2015).
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: 05.11.2015).
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: 05.11.2015),

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: 11.12.2015).
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: 11.12.2015).

4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 11.12.2015).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Сосредоточенная преддипломная практика продолжается в течение 8 семестра обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет выпускную квалификационную 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 биорганической 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.

Требования к отчету

Оформление текстовой части.

Отчет по практике выполняется на листах писчей бумаги формата А4 (297х210 мм) в текстовом редакторе MS Word:

- поля: все – 20 мм;
 - шрифт Times New Roman, кегль 12;
 - расстояние между строками – 1,0–1,3 интервала.
- Выравнивание заголовков глав (разделов) – по центру.

Выравнивание основного текста статьи – по ширине поля.

Отступ первой строки абзаца – 10 мм.

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА. Общие требования и правила составления». Опубликовано на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. URL: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=173511>. Рекомендации по оформлению списка литературы также приведены в Методических указаниях по выполнению, написанию и защите выпускной квалификационной работы на степень бакалавра по направлению «Биотехнология».

Фотографии размещаются в приложениях в последнем разделе отчета, в то время как ссылки на них приводятся по тексту.

При составлении отчета допускается использование научных и аналитических статей по проблематике производства с обязательным цитированием использованных источников.

Для положительной оценки отчет должен содержать не более 30% литературных данных или информации из сети и не более 20% текста, скопированного из других источников.

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.

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 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 труд-

ностей 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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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 19.03.01 – Биотехнология.

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 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, норматив-

			ных 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 неперидических 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/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ 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.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Коли- чество ли- цен- зий	Срок оконча- ния 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 програм-	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от	20	бессрочная

	му для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10		
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) 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

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.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Подготовительный этап.	<i>Знает:</i> 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;	Устный опрос

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	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; <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; планировать и проводить научные исследования; <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.	
Модуль 2. Производственный (или научно-исследовательский) этап	<i>Знает:</i> 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	Устный опрос, промежуточный отчет

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	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; планировать и проводить научные исследования; <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.	
Модуль 3. Обработка и анализ полученной информации.	<i>Знает:</i> 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; <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 биотехнологи-	Итоговый отчет по практике

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	ческого процесса; планировать и проводить научные исследования; <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.	

15. РАЗДЕЛЫ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ

Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
Модуль 1. Подготовительный этап.	54
Модуль 2. Производственный (или научно-исследовательский) этап	216
Модуль 3. Обработка и анализ полученной информации.	54
Всего часов	324

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»



«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
В. А. Колесников
_____ 04 _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Преддипломная практика» (Б2.П2)

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической секцией Ученого Совета
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 29 » _____ 04 _____ 2015 г.

Председатель _____ В.М. Аристов

Москва 2015 г.

Программа составлена кафедрой биотехнологии
Профессор кафедры: д.х.н. Красноштанова А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии РХТУ им.Д.И.
Менделеева «10» апреля 2015 г., протокол № 8

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи практики	4
2.	Требования к результатам прохождения практики	4
3.	Объем дисциплины и виды преддипломной практики	5
4.	Содержание практики	5
	4.1. Разделы практики	5
	4.2. Содержание разделов практики	5
5.	Соответствие содержания практики требованиям к ее прохождению	6
6.	Практические и лабораторные занятия	7
	6.1. Практические занятия	7
	6.2. Лабораторные занятия	7
7.	Самостоятельная работа	7
8.	Фонд оценочных средств для контроля прохождения преддипломной практики	8
	8.1. Примерная тематика индивидуального задания	8
	8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения преддипломной практики (зачет с оценкой)	9
9.	Учебно-методическое обеспечение практики	9
	9.1. Рекомендуемая литература	9
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	10
	9.3. Средства обеспечения практики	10
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	12
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	13
13.	Материально-техническое обеспечение преддипломной практики	15
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	15
	13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	16
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	16
14.	Требования к оценке качества прохождения преддипломной практики	16
15.	Разделы практики и виды занятий для заочного обучения	19

Добавлено примечание ([a1]):

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология; 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.П3) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 8 семестре (4 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области промышленной биотехнологии, биохимии и микробиологии.

Целями преддипломной практики являются: повышение практико-ориентированной подготовки обучающихся; закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, приобретение обучающимся опыта самостоятельной профессиональной деятельности; приобретение навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Задачи преддипломной практики:

- обучение навыкам работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией в соответствующей области знаний;
- обучение навыкам проведения научных исследований и выполнения технических разработок;
- обучение навыкам сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме (заданию);
- обучение навыкам проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов (партий) проектируемых изделий;
- обучение навыкам составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу;
- обучение навыкам выступления на научно-практических конференциях.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Прохождение преддипломной практики при подготовке по направлению 19.03.01 «Биотехнология» способствует формированию следующих компетенций:

Профессиональных:

обладать: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2); готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3); способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4); способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8); владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9); владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10); готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11).

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 ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8,0	288
Аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	8,0	288
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	7,0	252
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
Модуль 1. Подготовительный этап.	54
Модуль 2. Производственный (или научно-исследовательский) этап	216
Модуль 3. Обработка и анализ полученной информации.	54
Всего часов	324

4.2. Содержание разделов практики

Модуль 1. Подготовительный этап. Выбор темы научно-исследовательской работы. Анализ имеющихся данных по результатам теоретического и экспериментального исследования в рамках поставленных для отдельных этапов обучения задач по теме выпускной квалификационной работы.

Модуль 2. Производственный (или научно-исследовательский) этап. Выполнение экспериментальной части выпускной квалификационной работы. Участие в научно-исследовательской работе кафедры (работа научно-методических семинаров кафедры, научно-практические конференции университета, межрегиональные и международные

конференции). Выполнение производственных заданий. Сбор и систематизация фактического и литературного материала.

Модуль 3. Обработка и анализ полученной информации. Обработка и систематизация результатов исследований. Посещение консультаций научного руководителя по теме научного исследования. Подготовка и представление отчета о практике.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЮ

Компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
Знать:			
биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов;	+	+	+
прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию; 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;	+	+	+
основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ;	+	+	+
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;	+	+	+

ции и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации;			
приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.	+	+	+
компетенции: обладать			
способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);	+	+	+
способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);	+	+	+
готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);	+	+	+
способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);	+	+	+
способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);	+	+	+
владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9);	+	+	+
владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10);	+	+	+
готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11);	+	+	+

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 выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возмож-

ностей 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. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

1. Новые подходы к повышению эффективности препаратов углеводородокисляющих бактерий.
2. Воздействие оксидативного стресса на рост продуцента *Lactobacillus paracasei* В4079 в условиях периодического культивирования.
3. Разработка методики определения содержания С50-каротиноидов галофильных микроорганизмов.
4. Культивирование мутантных штаммов *Yarrowia lipolytica* – продуцента лимонной кислоты на жиросодержащих питательных средах.
5. Аэробные углеводородокисляющие бактерии месторождений тяжелой нефти Татарстана.
6. Изучение процесса пеноконцентрирования белков молочной сыворотки.
7. Биоремедиация верхних водоносных горизонтов в районе ПАО НЗХК.
8. Разработка системы пероральной доставки инсулина и интерферона на основе хитозан-альгинатных наночастиц.
9. Влияние биополимеров и физиологически активных веществ на свойства протеиназ.
10. Оптимизация условий предварительной обработки зернового сырья для культивирования бифидобактерий.
11. Исследование взаимодействия грибов *Fusarium oxysporum* и *Trichoderma viride* при поверхностном культивировании.
12. Разработка технологии создания направленного ветеринарного средства на основе биологически активных белково-пептидных комплексов, обратимо иммобилизованных в полимерном носителе.
13. Исследование ростовых характеристик *Methylobacterium methanica* при культивировании в метано-воздушной атмосфере.
14. Усиление сигнала в иммунохроматографии на примере стрептомицина.
15. Выбор ферментных препаратов и оптимизация предварительной ферментативной обработки питательной среды на основе пшеничной муки для культивирования лактобактерий.

16. Влияние алкилоксибензолов на образование клеток-персистеров II типа *Enterococcus faecium*.
17. Формирование наночастиц железа микробиотой Онежского озера.
18. Исследование влияния отдельных параметров на рост пробиотических и непубиотических микроорганизмов в среде с пребиотиком.
19. Получение вкусоароматической добавки кислотным гидролизом гороховых и соевых белковых продуктов.
20. Разработка синтетической среды для глубинного культивирования галобактерий.
21. Получение мультиспецифического конъюгата для определения общей вирусной зараженности фитопатогенов картофеля.
22. Интегральная характеристика биомассы *Halobacterium salinarum*, полученной при распылительной сушке.
23. Изучение микрофлоры личинок мух - перспективного сырья для создания широкого спектра белковых продуктов.
24. Использование жмыха семян амаранта в качестве сырья для получения кормовой биомассы дрожжей.
25. Микроорганизмы для проницаемого барьера в подземных водах, загрязненных нитрат ионами и радионуклидами.
26. Использование отходов переработки кофейных зерен для культивирования каротинсинтезирующих дрожжей рода *Rhodotorula*.
27. Наноконтейнеры для доставки незаменимых нутрицевтиков на основе комплекса казеината натрия с хитозаном: структура и свойства.
28. Защитный эффект *E.coli* в отношении Г+ бактерий в бинарных биопленках при воздействии антибиотиков.
29. Оптимизация состава питательной среды и определение экономически выгодного источника азота и углерода для крупнотоннажного синтеза L-молочной кислоты.

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

1. Характеристика выбранного предприятия (НИИ) для прохождения практики.
2. Основы построения (био)технологических процессов, технологий биосинтеза, биотрансформации и т.д., реализуемых на данном предприятии (НИИ).
3. Характеристика освоенных методов исследования.
4. Обобщение и выводы по результатам проводимых исследований в рамках индивидуального задания.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ 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 выпускной квалификационной работы по направлению 19.03.01 «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. /— Российский 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.: МЕД-пресс-информ, 2011. - 432 с.
4. Научная литература по тематике выпускной квалификационной работы.

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: 05.11.2015).
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: 05.11.2015).
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: 05.11.2015),

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: 11.12.2015).
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: 11.12.2015).

4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 11.12.2015).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Сосредоточенная преддипломная практика продолжается в течение 8 семестра обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет выпускную квалификационную 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 биорганической 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.

Требования к отчету

Оформление текстовой части.

Отчет по практике выполняется на листах писчей бумаги формата А4 (297х210 мм) в текстовом редакторе MS Word:

- поля: все – 20 мм;
 - шрифт Times New Roman, кегль 12;
 - расстояние между строками – 1,0–1,3 интервала.
- Выравнивание заголовков глав (разделов) – по центру.

Выравнивание основного текста статьи – по ширине поля.

Отступ первой строки абзаца – 10 мм.

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА. Общие требования и правила составления». Опубликовано на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. URL: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=173511>. Рекомендации по оформлению списка литературы также приведены в Методических указаниях по выполнению, написанию и защите выпускной квалификационной работы на степень бакалавра по направлению «Биотехнология».

Фотографии размещаются в приложениях в последнем разделе отчета, в то время как ссылки на них приводятся по тексту.

При составлении отчета допускается использование научных и аналитических статей по проблематике производства с обязательным цитированием использованных источников.

Для положительной оценки отчет должен содержать не более 30% литературных данных или информации из сети и не более 20% текста, скопированного из других источников.

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.

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 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 труд-

ностей 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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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 19.03.01 – Биотехнология.

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 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, норматив-

			ных 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 неперидических 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/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ 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.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Коли- чество ли- цен- зий	Срок оконча- ния 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 програм-	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от	20	бессрочная

	му для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10		
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) 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

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.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Подготовительный этап.	<i>Знает:</i> 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;	Устный опрос

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	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; <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; планировать и проводить научные исследования; <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.	
Модуль 2. Производственный (или научно-исследовательский) этап	<i>Знает:</i> 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	Устный опрос, промежуточный отчет

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	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; планировать и проводить научные исследования; <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.	
Модуль 3. Обработка и анализ полученной информации.	<i>Знает:</i> 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; <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 биотехнологи-	Итоговый отчет по практике

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	ческого процесса; планировать и проводить научные исследования; <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.	

15. РАЗДЕЛЫ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ

Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
Модуль 1. Подготовительный этап.	54
Модуль 2. Производственный (или научно-исследовательский) этап	216
Модуль 3. Обработка и анализ полученной информации.	54
Всего часов	324

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»



«С подтверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
В. А. Колесников
9/4 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Учебная практика» (Б2.У1)

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической секцией Ученого Совета
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 23 » 04 2015 г.

Председатель В.М. Аристов

Москва 2015 г.

Программа составлена кафедрой биотехнологии

Профессор кафедры: д.х.н. Красноштанова А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии РХТУ им.Д.И.
Менделеева «10» апреля 2015 г., протокол № 8

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи практики	4
2.	Требования к результатам прохождения практики	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание практики	5
	4.1. Разделы практики	5
	4.2. Содержание разделов практики	5
5.	Соответствие содержания практики требованиям к ее прохождению	5
6.	Практические и лабораторные занятия	6
	6.1. Практические занятия	6
	6.2. Лабораторные занятия	6
7.	Самостоятельная работа	6
8.	Фонд оценочных средств для контроля прохождения учебной практики	7
	8.1. Примерная тематика индивидуального задания	7
	8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой)	8
9.	Учебно-методическое обеспечение практики	8
	9.1. Рекомендуемая литература	8
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	8
	9.3. Средства обеспечения практики	9
10.	Методические указания для обучающихся	9
11.	Методические указания преподавателям	10
	11.1. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	11
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	11
13.	Материально-техническое обеспечение учебной практики	15
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	15
	13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	16
	13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	16
14.	Требования к оценке качества прохождения учебной практики	16
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16
16.	Разделы и виды занятий для заочного обучения	17

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки кадров магистров 19.03.01 «Биотехнология» 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 в 4 семестре (2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области промышленной биотехнологии, биохимии, микробиологии.

Целью учебной практики является: закрепление углубление теоретической подготовки; приобретение обучающимся практических навыков и компетенций; приобретение обучающимся опыта самостоятельной профессиональной деятельности; обучение навыкам работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в области биотехнологии; обучение навыкам проведения научных исследований и выполнения технических разработок; обучение навыкам сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме (заданию); обучение навыкам проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; обучение навыкам составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Изучение курса «Учебная практика» при подготовке по направлению 19.03.01 «Биотехнология» направлено на приобретение следующих компетенций:

Профессиональных: способности осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2); готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3); способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4); способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8); владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9); владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10); готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: приемы работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией, важнейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;

уметь: осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); проведение научных исследований и выполнения технических разработок.

владеть: навыками проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; навыками составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	3,0	108
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	2,0	72
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы дисциплины и виды практики

Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, акад. часов
Модуль 1. Методы работы с научно-технической литературой с целью сбора информации по теме исследования.	36
Модуль 2. Методы исследования и проведения экспериментальных работ в соответствии с выполняемыми задачами исследования.	36
Модуль 3. Порядок оформления научно-технической документации.	36
Всего часов	108

4.2. Содержание разделов практики

Модуль 1. Методы работы с научно-технической литературой с целью сбора информации по теме исследования. Работа с современными поисковыми Интернет-ресурсами по теме исследования. Патентный поиск.

Модуль 2. Методы исследования и проведения экспериментальных работ в соответствии с выполняемыми задачами исследования. Методы анализа и обработки экспериментальных данных. Основы моделирования изучаемых процессов и явлений. Информационные технологии в научных исследованиях.

Модуль 3. Порядок оформления научно-технической документации. Подготовка отчета о прохождении учебной практики. Требования, предъявляемые к написанию и представлению отчета.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

Компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
Знать:			
приемы работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией, важнейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;	+	+	+
Уметь:			
осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);	+	+	+
осуществлять проведение научных исследований и	+	+	+

выполнения технических разработок.			
Владеть:			
навыками проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; навыками составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.	+	+	+
компетенции: обладать			
способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);	+	+	+
способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);	+	+	+
готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);	+	+	+
способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);	+	+	+
способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);	+	+	+
владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9);	+	+	+
владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10);	+	+	+
готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11);	+	+	+

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 сосредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 108 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

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

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

- 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.

В ходе прохождения учебной практики студенты знакомятся с историей развития биотехнологии, ее основными направлениями, учебным планом подготовки бакалавров-биотехнологов, посещают лаборатории кафедры биотехнологии РХТУ, Центра коллективного пользования, профильных НИИ, знакомятся с организацией работы в исследовательской лаборатории. По результатам прохождения учебной практики студенты готовят отчет о прохождении учебной практики. Формат учебной практики предполагает организацию лекций, семинаров (45–90 минут), устных презентаций сотрудников выпускающей кафедры по направлениям исследований и посещение подразделений вуза, а также включает согласование и утверждение темы индивидуального задания.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

1. Роль биотехнологии в современном мире.
2. Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека (белая; зеленая; красная; серая; синяя).
3. Новейшие достижения в области биотехнологии (геномика, протеомика, клеточные технологии).
4. Современные успехи геномики: трансгенные организмы.
5. Реализация научного проекта «Геном человека».
6. Проблема накопления и пути утилизации полимерных отходов.
7. Трансгенные микроорганизмы и клеточные культуры (рекомбинантные микроорганизмы для получения коммерческих продуктов).
8. Перспективы получения и утилизации разрушаемых полимеров на основе возобновляемых природных источников.
9. Биоупаковка – альтернативы синтетическому пластику.
10. Области применения генной инженерии растений.
11. Значение и место культуры тканей в биотехнологии растений.
12. Получение метана и других углеводородов.
13. Перспективы использования генетически модифицированных организмов.
14. Основные достижения биотехнологии растений и их влияние на создание новых продуктов питания.
15. Роль биотехнологии в защите и оздоровлении биосферы.
16. Среды и сырье для микробиологической промышленности
17. Успехи и перспективы использования бактерий в биотехнологии
18. Ферменты и белковые препараты в медицине.
19. Биотехнологические методы получения новых вакцинных препаратов.
20. Получение ферментных препаратов на основе культивирования микроорганизмов.
21. Биотехнологические методы повышения фотосинтетической продуктивности растений.
22. Биотехнология и биобезопасность.
23. Медико-биологическая оценка пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
24. Биотехнология и ее роль в развитии общества.
25. Особенности организации биотехнологического производства.
26. Микробиологический синтез и трансформация.

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

Максимальная оценка – 40 баллов

Основные направления современной биотехнологии.

1. Предмет и задачи биотехнологии. Связь биотехнологии с другими фундаментальными науками и прикладными отраслями.
2. Краткая история развития и научные предпосылки становления современной биотехнологии.
3. Развитие биотехнологии в России и других странах мира.
4. Источники сырья в биотехнологическом производстве.
5. Особенности культивирования клеток микробного, животного и
6. Имобилизованные ферменты. Области применения иммобилизованных ферментов.
7. История развития генетической инженерии.
8. Возможные опасности применения генетической инженерии, этические и юридические аспекты.
9. Биотехнология в развитии сельскохозяйственного производства.
10. Биотехнология и получение новых пищевых продуктов.
12. Биотехнология в энергетике.
13. Биотехнология в медицине и здравоохранении.
14. Биотехнология и охрана окружающей среды.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Баурина М. М., Красноштанова А. А., Шакир И. В. Технология получения биологически активных веществ. — РХТУ Москва, 2009. — С. 120.
2. Микробиологический контроль биотехнологических производств / Н. Б. Градова, Е. С. Бабусенко, В. И. Панфилов, И. В. Шакир. — ДеЛи плюс Москва, 2016. — С. 142.
3. Градова Н. Б., Бабусенко Е. С., Панфилов В. И. Биологическая безопасность биотехнологических производств. — ДеЛи Москва, 2010. — С. 132.
4. Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию, учебник для вузов, изд-во Академия. — Академия Москва, 2014. — С. 288.

б) Дополнительная литература

1. Шакир И.В., Красноштанова А.А., Бабусенко Е.С., Парфенова Е.В., Суясов Н.А., Смирнова В.Д. Общая биотехнология. Лабораторный практикум. – учебное пособие РХТУ. – 2007 г. – 120 с.
2. Биотехнология биологически активных веществ. /Под ред. Грачевой И.М. – «Элевар». - 2006. – 456 с.
3. Крылов И. А., Кухаренко А. А., Панфилов В. И. Основы проектирования биотехнологических производств. — РХТУ им. Д.И. Менделеева Москва, 2003. — С. 168.
4. Грачева И.М. Биотехнология ферментных препаратов. – М.: Пищевая промышленность, 1992.
5. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках - изд-во МГУ, изд-во "Наука" Москва, 2004.

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: 05.11.2015).
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: 05.11.2015).
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: 05.11.2015).

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: 11.12.2015).
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: 11.12.2015).
4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 11.12.2015).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебная практика в соответствии осуществляется в следующих формах:

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

Учебная программа учебной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. 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.

По итогам прохождения практики студент готовит *реферат* на заданную тему.

Требования к реферату

- 1) Соответствие утвержденной теме.
- 2) Объем не менее 12 страниц (Times New Roman, 12пт, 1,5 интервал)
- 3) Грамотное и полное изложение материала реферата с использованием не менее 15 источников, из которых периодических научных изданий за последние 5 лет более 10, на иностранном языке не менее 5.
- 4) Уникальность текста реферата не менее 80%
- 5) Оформление рисунков, таблиц, списка литературы в соответствии с Методическими указаниями по выполнению, написанию и защите выпускной квалификационной работы на степень бакалавра по направлению «Биотехнология».

Форма контроля – проверка преподавателем, включающая оценку оригинальности техническими средствами (Антиплагиат).

Критерии оценки

Соответствие направлению обучения, понимание темы, охват заявленной темы в изложении, оригинальность текста работы, грамотность изложения, использование материалов специальной технической литературы и периодических научных изданий, оформление работы, оформление списка использованной литературы.

В период прохождения практики студенты обязаны:

- соблюдать правила техники безопасности, обращения с приборами в соответствии с действующими инструкциями;
- подчиняться действующим в данном учреждении правилам внутреннего распорядка, указаниям руководителей;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики.

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 ограничений 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 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 «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 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 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	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства

		Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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
13	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.
14	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.
15	Информационно-справочная система «ТЕХЭКС-ПЕРТ» «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
16	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.
17	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.
18	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.

Но п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Коли- чество ли- цен- зий	Срок оконча- ния 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	2	бессрочная

	обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) BioOffice ultra	контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10		ная
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

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.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. Методы работы с научно-технической литературой с целью сбора информации по теме исследования.	<i>Знает:</i> приемы работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией, важнейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний; <i>Умеет:</i> осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); проведение научных исследований и выполнения технических разработок. <i>Владеет:</i> навыками проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; навыками составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.	Промежуточный отчет
Модуль 2. Методы исследования и проведения экспериментальных работ в соответствии с выполняемыми задачами исследования.	<i>Знает:</i> приемы работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией, важнейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний; <i>Умеет:</i> осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); проведение научных исследований и выполнения технических разработок. <i>Владеет:</i> навыками проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; навыками составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.	Промежуточный отчет
Модуль 3. Порядок оформления научно-технической документации.	<i>Знает:</i> приемы работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией, важнейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний; <i>Умеет:</i> осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); проведение научных исследований и выполнения технических разработок. <i>Владеет:</i> навыками проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; навыками составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.	Реферат по выбранной теме

15. РАЗДЕЛЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ

Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, акад. часов
Модуль 1. Методы работы с научно-технической литературой с целью сбора информации по теме исследования.	36
Модуль 2. Методы исследования и проведения экспериментальных работ в соответствии с выполняемыми задачами исследования.	36
Модуль 3. Порядок оформления научно-технической документации.	36
Всего часов	108

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»



«С подтверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
В. А. Колесников
04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Государственная итоговая аттестация» (Б.3)

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической секцией Ученого Совета
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 25 » 04 2015 г.

Председатель В.М. Аристов

Москва 2015 г.

Программа составлена проф. Кафедры биотехнологии Красноштановой А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии «10» апреля 2015 г., протокол №8.

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	5
4.	Содержание государственной итоговой аттестации	6
	4.1. Разделы государственной итоговой аттестации и виды занятий	6
	4.2. Содержание государственной итоговой аттестации	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	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 освоения дисциплины	9
	8.1. Примерные темы выпускной квалификационной работы	9
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
	9.1. Рекомендуемая литература	10
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	10
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	11
10.	Методические указания для обучающихся	12
11.	Методические указания для преподавателей	15
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	16
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	19
	13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	19
	13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	19
14.	Требования к оценке качества освоения программы	20
15.	Разделы дисциплины и виды занятий для заочного обучения	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Цель дисциплины – проверка усвоения обучающимися компетенций в области биотехнологии, предусмотренных стандартом по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», навыков по обработке и представлению результатов научных исследований.

Задачами выполнения выпускной квалификационной работы являются:

- систематизация и закрепление теоретических и практических знаний, полученных в процессе обучения, умение применять их на профессиональном уровне для решения конкретных задач;
- развитие 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;
- умение обобщать результаты выпускной квалификационной работы, самостоятельно делать выводы, разрабатывать рекомендации по применению результатов НИР на практике.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация при подготовке бакалавров по направлению «Биотехнология» способствует проверке сформированности следующих компетенций: способности 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); 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); способностью и готовностью 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); осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2); готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3); способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4); способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8); владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9); владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10); готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11).

В результате освоения 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

Виды учебной работы	В зачет- ных еди- ницах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	216
Вид контроля: защита ВКР на заседании ГЭК	—	—

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Разделы государственной итоговой аттестации

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

Государственная итоговая аттестация обучающихся в форме защиты выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Защита выпускной квалификационной работы является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению подготовки бакалавриата. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК согласно утвержденному деканатом графику, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);

задание на выполнение ВКР;

отзыв руководителя ВКР;

рецензия на ВКР;

презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;

доклад.

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности присвоения ему квалификации «бакалавр».

Решение о присуждении выпускнику квалификации «бакалавр» принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты.

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 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.	+	+	+
компетенции: обладать			
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);	+	+	+
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, сти-	+	+	+

хийных 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);	+	+	+
способностью и готовностью 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);	+	+	+
осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);	+	+	+
к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);	+	+	+

готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);	+	+	+
способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);	+	+	+
способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);	+	+	+
владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9);	+	+	+
владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10);	+	+	+
готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11).	+	+	+

6. 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. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

Тематика выпускных квалификационных работ определяется научными направлениями научно-исследовательской работы кафедры и профильных НИИ. Темы выпускных квалификационных работ могут быть следующими:

1. Новые подходы к повышению эффективности препаратов углеводородокисляющих бактерий.
2. Воздействие оксидативного стресса на рост продуцента *Lactobacillus paracasei* В4079 в условиях периодического культивирования.
3. Разработка методики определения содержания С50-каротиноидов галофильных микроорганизмов.
4. Культивирование мутантных штаммов *Yarrowia lipolytica* – продуцента лимонной кислоты на жиросодержащих питательных средах.
5. Аэробные углеводородокисляющие бактерии месторождений тяжелой нефти Татарстана.
6. Изучение процесса пеноконцентрирования белков молочной сыворотки.
7. Биоремедиация верхних водоносных горизонтов в районе ПАО НЗХК.
8. Разработка системы пероральной доставки инсулина и интерферона на основе хитозан-альгинатных наночастиц.
9. Влияние биополимеров и физиологически активных веществ на свойства протеиназ.
10. Оптимизация условий предварительной обработки зернового сырья для культивирования бифидобактерий.
11. Исследование взаимодействия грибов *Fusarium oxysporum* и *Trichoderma viride* при поверхностном культивировании.
12. Разработка технологии создания направленного ветеринарного средства на основе биологически активных белково-пептидных комплексов, обратимо иммобилизованных в полимерном носителе.
13. Исследование ростовых характеристик *Methylobacterium methanica* при культивировании в метано-воздушной атмосфере.
14. Усиление сигнала в иммунохроматографии на примере стрептомицина.
15. Выбор ферментных препаратов и оптимизация предварительной ферментативной обработки питательной среды на основе пшеничной муки для культивирования лактобактерий.
16. Влияние алкилоксибензолов на образование клеток-персистеров II типа *Enterococcus faecium*.
17. Формирование наночастиц железа микробиотой Онежского озера.
18. Исследование влияния отдельных параметров на рост пробиотических и непروбиотических микроорганизмов в среде с пребиотиком.
19. Получение вкусоароматической добавки кислотным гидролизом гороховых и соевых белковых продуктов.
20. Разработка синтетической среды для глубинного культивирования галобактерий.
21. Получение мультиспецифичного конъюгата для определения общей вирусной зараженности фитопатогенов картофеля.
22. Интегральная характеристика биомассы *Halobacterium salinarum*, полученной при распылительной сушке.
23. Изучение микрофлоры личинок мух - перспективного сырья для создания широкого спектра белковых продуктов.
24. Использование жмыха семян амаранта в качестве сырья для получения кормовой биомассы дрожжей.
25. Микроорганизмы для проницаемого барьера в подземных водах, загрязненных

- нитрат ионами и радионуклидами.
26. Использование отходов переработки кофейных зерен для культивирования каротинсинтезирующих дрожжей рода *Rhodotorula*.
 27. Наноконтейнеры для доставки незаменимых нутрицевтиков на основе комплекса казеината натрия с хитозаном: структура и свойства.
 28. Защитный эффект *E.coli* в отношении Г+ бактерий в бинарных биопленках при воздействии антибиотиков.
 29. Оптимизация состава питательной среды и определение экономически выгодного источника азота и углерода для крупнотоннажного синтеза L-молочной кислоты.

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. 2 / под ред. Кузнецов А.Е. - М.: Лаборатория знаний , 2016. - 865 с.
2. Методические указания по подготовке, оформлению и защите выпускной квалификационной работы по направлению 19.03.01 «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. /— Российский 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.: МЕД-пресс-информ, 2011. - 432 с.
4. Научная литература по тематике выпускной квалификационной работы.

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 государственной итоговой аттестации 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: 05.11.2015).
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: 05.11.2015).
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: 05.11.2016).

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: 11.12.2015).
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: 11.12.2015).
4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru> // (дата обращения: 11.12.2015).

10.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рекомендуемый объем квалификационной работы 35-50 страниц формата А4, включая таблицы, рисунки и графики. Работа представляется в одном экземпляре в переплетенном виде, а также в электронной версии на CD в формате pdf.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна иметь следующую структуру.

1. Титульный лист.
2. Содержание, включающее перечень разделов квалификационной работы с указанием страниц, соответствующих началу каждого раздела работы.
3. Введение, раскрывающее актуальность темы работы, степень ее разработанности, цель, задачи, объект, предмет, методы исследования и/или методы инженерно-технологических, проектных расчетов.
4. Литературный обзор, в котором приведен анализ и обобщение научной и технической литературы по теме работы.
5. Исследовательская, аналитическая или расчетная часть, состоящая из одной или нескольких глав, содержащих подразделы.
6. Выводы, в которых подводятся итоги работы, даются основные заключения по работе, обобщаются полученные результаты.
7. Список публикаций (если есть).
8. Список использованных источников и литературы.
9. 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.

Объем 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.

Объем методической части составляет 15–25 % текста работы.

Экспериментальная (основная) часть работы является наиболее важным разделом 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). Заголовок 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 уместится 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 выпускной квалификационной работы должны отвечать образовательным программам обучения и быть направлены 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 выпускной квалификационной работы 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.

Выпускная квалификационная работа может быть выполнена в форме научного исследования 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.

Выпускная квалификационная работа, 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.

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.

л	Электронный	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда,
---	-------------	---	-------------------------------------

	ресурс		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 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 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 ком-	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и

		пьютера.	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 ДИСЦИПЛИНЫ

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.

№ 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	Государственный кон-	5	бессрочная

	обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	тракт № 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) 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) 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

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, ротаторные 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.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Постановка цели и определение задач исследования.	<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 выпускной квалификационной работы
Составление аналитического обзора по теме исследования.	<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, спра-	Защита выпускной квалификационной работы

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	вочной литературой и электронными ресурсами.	
Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов;	<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 выпускной квалификационной работы
Анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание научного отчёта.	<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 выпускной квалификационной работы
Подготовка научного доклада и презентации.	<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, форму-	Защита выпускной квалификационной работы

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	ликовать 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.	

15. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ

Виды учебной работы	В за- четных единицах	В ака- дем. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	216
Вид контроля: защита ВКР на заседании ГЭК	—	—

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



ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Преддипломная практика»

Направление подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Квалификация выпускника: бакалавр

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 19.03.01 «Биотехнология», 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
Модуль 1. Подготовительный этап.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Перечень вопросов к зачету с оценкой
Модуль 2. Производственный (или научно-исследовательский) этап	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Перечень вопросов к зачету с оценкой
Модуль 3. Обработка и анализ полученной информации.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Перечень вопросов к зачету с оценкой

3 Входной контроль

Не проводится.

4 Текущий контроль

Не проводится.

5. Промежуточный контроль

5.1 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.

5.2 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, ...
«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 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

Описать актуальность и методологию исследований по следующим темам:

1. Культивирование мутантных штаммов *Yarrowia lipolytica* – продуцента

- лимонной кислоты на жиросодержащих питательных средах.
2. Аэробные углеводородокисляющие бактерии месторождений тяжелой нефти Татарстана.
 3. Изучение процесса пеноконцентрирования белков молочной сыворотки.
 4. Биоремедиация верхних водоносных горизонтов в районе ПАО НЗХК.
 5. Разработка системы пероральной доставки инсулина и интерферона на основе хитозан-альгинатных наночастиц.
 6. Влияние биополимеров и физиологически активных веществ на свойства протеиназ.
 7. Новые подходы к повышению эффективности препаратов углеводородокисляющих бактерий.
 8. Изучение микрофлоры личинок мух - перспективного сырья для создания широкого спектра белковых продуктов.
 9. Биогенез наночастиц серебра с помощью экстрактов растений: физико-химические и биологические аспекты.
 10. Клонирование и экспрессия рецептор-связывающего домена фактора инвазии листерий интерналина В.
 11. Получение мутантных штаммов дрожжей *Yarrowia lipolytica* – продуцентов лимонной кислоты.
 12. Оптимизация условий предварительной обработки зернового сырья для культивирования бифидобактерий.
 13. Воздействие оксидативного стресса на рост продуцента *Lactobacillus paracasei* В4079 в условиях периодического культивирования.
 14. Влияние алкилоксибензолов на образование клеток-персистеров II типа *Enterococcus faecium*.
 15. Использование жмыха семян амаранта в качестве сырья для получения кормовой биомассы дрожжей.
 16. Влияние микроэлементов на функциональную активность микробных препаратов, используемых для повышения плодородия и биоремедиации загрязненных почв.
 17. Механизмы действия летучих органических соединений, синтезируемых бактериями родов *Pseudomonas* и *Serratia*.
 18. Разработка биополимерных покрытий на основе рекомбинантного спидроина для культивирования клеточных культур.
 19. Исследование взаимодействия грибов *Fusarium oxysporum* и *Trichoderma viride*
 20. Разработка методики определения содержания С50-каротиноидов галофильных микроорганизмов.
 21. Формирование наночастиц железа микробиотой Онежского озера.
 22. Микроорганизмы для проницаемого барьера в подземных водах, загрязненных нитрат ионами и радионуклидами.
 23. Выделение и очистка общей, альбуминовой и глобулиновой фракций белка гороха.
 24. Переработка отходов производства масла амаранта
 25. Разработка методов анализа взаимодействия микроорганизмов на фоне экссудатов корневой системы при поверхностном культивировании.
 26. Разработка технологии создания направленного ветеринарного средства на основе биологически активных белково-пептидных комплексов, обратимо иммобилизованных в полимерном носителе.
 27. Исследование ростовых характеристик *Methylobacillus methanica* при культивировании в метано-воздушной атмосфере.
 28. Усиление сигнала в иммунохроматографии на примере стрептомицина.
 29. Выбор ферментных препаратов и оптимизация предварительной

- ферментативной обработки питательной среды на основе пшеничной муки для культивирования лактобактерий.
30. Исследование влияния отдельных параметров на рост пробиотических и непровиотических микроорганизмов в среде с пребиотиком.
 31. Получение вкусоароматической добавки кислотным гидролизом гороховых и соевых белковых продуктов.
 32. Разработка синтетической среды для глубинного культивирования галобактерий.
 33. Получение мультиспецифичного конъюгата для определения общей вирусной зараженности фитопатогенов картофеля.
 34. Интегральная характеристика биомассы *Halobacterium salinarum*, полученной при распылительной сушке.
 35. Использование отходов переработки кофейных зерен для культивирования каротинсинтезирующих дрожжей рода *Rhodotorula*.
 36. Наноконтейнеры для доставки незаменимых нутрицевтиков на основе комплекса казеината натрия с хитозаном: структура и свойства.
 37. Защитный эффект *E.coli* в отношении Г+ бактерий в бинарных биопленках при воздействии антибиотиков.
 38. Оптимизация состава питательной среды и определение экономически выгодного источника азота и углерода для крупнотоннажного синтеза L-молочной кислоты.
 39. Изучение компонентного состава ассоциативной культуры бактерий, растущих на природном газе.
 40. Изучение морфологических и биохимических особенностей *Fusarium oxysporum* резистентного к препарату «Максим».
 41. Исследование динамики роста смешанной культуры на среде с пребиотиком.
 42. Исследование методов борьбы с картофельной болезнью хлеба.
 43. Повышение каротиногенеза дрожжей рода *Rhodotorula* при культивировании на полусинтетических средах.
 44. Повышение эффективности панкреатической липазы.
 45. Получение и исследование свойств иммобилизованных ферментных препаратов на основе хитозансодержащей целлюлозы и протеолитического комплекса из гепатопанкреаса краба.
 46. Получение микрогеля из рекомбинантного спидроина для использования в медизделиях.
 47. Разработка способов хранения препаратов на основе активного ила метантенков при использовании в производстве строительных материалов.
 48. Технология биосинтеза астаксантина с использованием гидролизатов не утилизируемого зернового сырья по схеме ресурсосбережения.
 49. Факторы, влияющие на функционирование устойчивого экстремально галофильного сообщества, образованного водорослью *Dunaliella salina* и галофильными культурами озера Шотт-Эль-Джерид.
 50. Характеристика основного компонента галофильного сообщества, выделенного из кристаллов соли оз. Аликес.

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

Профессиональные компетенции:

обладать: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2); готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их

применения (ПК-3); способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4); способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8); владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9); владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10); готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11).

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:

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

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

«Защита выпускной квалификационной работы»

Направление подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Квалификация выпускника: бакалавр

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 19.03.01 «Биотехнология», 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, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Перечень тем ВКР
Модуль 2. Выбор методов исследования для решения конкретных научных задач.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10,	Перечень тем ВКР

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
	ПК-11	
Модуль 3. Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Перечень тем ВКР

3 Входной контроль

Не проводится.

4 Текущий контроль

Не проводится

4. Итоговый контроль

4.1. 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.

4.2. 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

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. Темы выпускных квалификационных работ

1. Новые подходы к повышению эффективности препаратов углеводородокисляющих бактерий.
2. Воздействие оксидативного стресса на рост продуцента *Lactobacillus paracasei* B4079 в условиях периодического культивирования.
3. Разработка методики определения содержания С50-каротиноидов галофильных микроорганизмов.
4. Культивирование мутантных штаммов *Yarrowia lipolytica* – продуцента лимонной кислоты на жиросодержащих питательных средах.
5. Аэробные углеводородокисляющие бактерии месторождений тяжелой нефти Татарстана.
6. Изучение процесса пеноконцентрирования белков молочной сыворотки.
7. Биоремедиация верхних водоносных горизонтов в районе ПАО НЗХК.
8. Разработка системы пероральной доставки инсулина и интерферона на основе хитозан-альгинатных наночастиц.
9. Влияние биополимеров и физиологически активных веществ на свойства протеиназ.
10. Оптимизация условий предварительной обработки зернового сырья для культивирования бифидобактерий.
11. Исследование взаимодействия грибов *Fusarium oxysporum* и *Trichoderma viride* при поверхностном культивировании.
12. Разработка технологии создания направленного ветеринарного средства на основе биологически активных белково-пептидных комплексов, обратимо иммобилизованных в полимерном носителе.
13. Исследование ростовых характеристик *Methylobacterium methanica* при культивировании в метано-воздушной атмосфере.
14. Усиление сигнала в иммунохроматографии на примере стрептомицина.
15. Выбор ферментных препаратов и оптимизация предварительной ферментативной обработки питательной среды на основе пшеничной муки для культивирования лактобактерий.
16. Влияние алкилоксибензолов на образование клеток-персистеров II типа *Enterococcus faecium*.
17. Формирование наночастиц железа микробиотой Онежского озера.
18. Исследование влияния отдельных параметров на рост пробиотических и непобиотических микроорганизмов в среде с пребиотиком.

19. Получение вкусоароматической добавки кислотным гидролизом гороховых и соевых белковых продуктов.
20. Разработка синтетической среды для глубинного культивирования галобактерий.
21. Получение мультиспецифичного конъюгата для определения общей вирусной зараженности фитопатогенов картофеля.
22. Интегральная характеристика биомассы *Halobacterium salinarum*, полученной при распылительной сушке.
23. Изучение микрофлоры личинок мух - перспективного сырья для создания широкого спектра белковых продуктов.
24. Использование жмыха семян амаранта в качестве сырья для получения кормовой биомассы дрожжей.
25. Микроорганизмы для проницаемого барьера в подземных водах, загрязненных нитрат ионами и радионуклидами.
26. Использование отходов переработки кофейных зерен для культивирования каротинсинтезирующих дрожжей рода *Rhodotorula*.
27. Наноконтейнеры для доставки незаменимых нутрицевтиков на основе комплекса казеината натрия с хитозаном: структура и свойства.
28. Защитный эффект *E.coli* в отношении Г+ бактерий в бинарных биопленках при воздействии антибиотиков.
29. Оптимизация состава питательной среды и определение экономически выгодного источника азота и углерода для крупнотоннажного синтеза L-молочной кислоты.
30. Биогенез наночастиц серебра с помощью экстрактов растений: физико- химические и биологические аспекты.
31. Влияние микроэлементов на функциональную активность микробных препаратов, используемых для повышения плодородия и биоремедиации загрязненных почв.
32. Выделение и очистка общей, альбуминовой и глобулиновой фракций белка гороха.
33. Изучение компонентного состава ассоциативной культуры бактерий, растущих на природном газе.
34. Изучение морфологических и биохимических особенностей *Fusarium oxysporum* резистентного к препарату «Максим».
35. Исследование динамики роста смешанной культуры на среде с пребиотиком.
36. Исследование методов борьбы с картофельной болезнью хлеба.
37. Клонирование и экспрессия рецептор-связывающего домена фактора инвазии листерий интерналина В.
38. Механизмы действия летучих органических соединений, синтезируемых бактериями родов *Pseudomonas* и *Serratia*.
39. Переработка отходов производства масла амаранта
40. Повышение каротиногенеза дрожжей рода *Rhodotorula* при культивировании на полусинтетических средах.
41. Повышение эффективности панкреатической липазы.
42. Получение и исследование свойств иммобилизованных ферментных препаратов на основе хитозансодержащей целлюлозы и протеолитического комплекса из гепатопанкреаса краба.
43. Получение микрогеля из рекомбинантного спидроина для использования в медизделях.
44. Получение мутантных штаммов дрожжей *Yarrowia lipolytica* – продуцентов лимонной кислоты.
45. Разработка биополимерных покрытий на основе рекомбинантного спидроина для культивирования клеточных культур.
46. Разработка методов анализа взаимодействия микроорганизмов на фоне экссудатов корневой системы.
47. Разработка способов хранения препаратов на основе активного ила метантенков

при использовании в производстве строительных материалов.

48. Технология биосинтеза астаксантина с использованием гидролизатов не утилизируемого зернового сырья по схеме ресурсосбережения.
49. Факторы, влияющие на функционирование устойчивого экстремально галофильного сообщества, образованного водорослью *Dunaliella salina* и галофильными культурами озера Шотт-Эль-Джерид.
50. Характеристика основного компонента галофильного сообщества, выделенного из кристаллов соли оз. Аликес.

Перечень компетенций, которые сформированы у обучающихся при успешной защите выпускной квалификационной работы

Общекультурные компетенции:

способности 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); 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);

Общепрофессиональные компетенции:

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); способностью и готовностью 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 компетенции:

осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2); готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3); способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4); способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8); владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9); владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10); готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11).

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

а. 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;

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

Составители:

Профессор кафедры _____ Красноштанова А.А.,
д.т.н., профессор



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

«08» 2018 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

Направление подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Квалификация выпускника: бакалавр
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 «Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» включают все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающимися компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», ООП и рабочей программой дисциплины ««Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»».

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. Посещение предприятий по производству биотехнологической продукции	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Перечень вопросов к <i>зачету с оценкой</i>
Модуль 2. Выполнение на предприятии индивидуального задания	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Перечень вопросов к <i>зачету с оценкой</i>
Модуль 3. Подготовка и сдача отчета по практике.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Перечень вопросов к <i>зачету с оценкой</i>

3 Входной контроль

Не проводится.

4 Текущий контроль

Не проводится.

5. Промежуточный контроль

5.1. ОС для **промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе навыков научно-исследовательской деятельности» 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.
«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.

5.2 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1. Характеристика важнейших объектов деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической и других профилей биотехнологии и их основные особенности.
2. Основы построения (био)технологических процессов, технологий биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции.
3. Основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархической структуры, методов оценки эффективности производства.
4. Принципиальные схемы биотехнологического производства.
5. Характеристика важнейших промышленных сооружений, типового оборудования, используемого для проведения биотехнологических процессов и получения биотехнологических продуктов и их специфики.
6. Условия проведения ферментационных процессов: микробиологического синтеза, биотрансформации, биодеструкции.
7. Методы разделения, выделения и очистки продуктов биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции.
8. Характеристика важнейших объектов деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической и других профилей биотехнологии и их основные особенности.
9. Основы построения (био)технологических процессов, технологий биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции.
Основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархической структуры, методов оценки эффективности производства.
10. Принципиальные схемы биотехнологического производства.
11. Характеристика важнейших промышленных сооружений, типового оборудования, используемого для проведения биотехнологических процессов и получения биотехнологических продуктов и их специфики.
12. Условия проведения ферментационных процессов: микробиологического синтеза, биотрансформации, биодеструкции.
13. Методы разделения, выделения и очистки продуктов биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции.

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

Профессиональные компетенции:

способности осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2); готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3); способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4); способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8); владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9); владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10); готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ

(ПК-11).

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:

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

Оценочные средства по учебной дисциплине «Производственная практика. Практика по получении профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» 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

2018 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе навыков научно-исследовательской деятельности»

Направление подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Квалификация выпускника: бакалавр
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 «» включают все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающимися компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», ООП и рабочей программой дисциплины «Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе навыков научно-исследовательской деятельности».

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. Методы работы с научно-технической литературой с целью сбора информации по теме исследования.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Перечень вопросов к <i>зачету с оценкой</i>
Модуль 2. Методы исследования и проведения экспериментальных работ в соответствии с выполняемыми задачами исследования.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Перечень вопросов к <i>зачету с оценкой</i>
Модуль 3. Порядок оформления научно-технической документации.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Перечень вопросов к <i>зачету с оценкой</i>

3 Входной контроль

Не проводится.

4 Текущий контроль

Не проводится.

5. Промежуточный контроль

5.1. ОС для **промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе навыков научно-исследовательской деятельности» 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, ...
«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, ...

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«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.

5.2 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

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

Профессиональные компетенции:

способности осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2); готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3); способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4); способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8); владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9); владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10); готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11).

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:

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



А.А. Красноштанова

Оценочные средства по учебной дисциплине «Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе навыков научно-исследовательской деятельности» 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).