МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета Информационных технологий и управления

_____С.П. Дударов

Протокол № 9 от «30» августа 2018 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия

Профиль «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии»

форма обучения:
очная

Квалификация: **Бакалавр**

Москва, 2018

Разработчики основной образовательной программы (ООП) бакалавриата:

Д.т.н., профессор М.Б. Глебов _____

К.т.н., доцент А.С. Скичко _____

ООП бакалавриата обсуждена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) протокол № 1 от «29» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой КХТП
д.т.н., проф. _____ М.Б.Глебов

Согласовано:
Начальник Учебного управления _____ Н.А.Макаров

ООП бакалавриата по направлению подготовки 2**8.03.02 Наноинженерия**, профиль «**Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии**» рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Факультета информационных технологий и управления: протокол № 9 от «30» августа 2018 г.

Согласовано:
Заместитель директора по науке АО Научный центр «Малотоннажная химия»

«30» августа 2018 г. _____ А.М. Бессарабов

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата (далее – программа бакалавриата, ООП бакалавриата), реализуемая в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по направлению подготовки высшего образования 28.03.02 – Наноинженерия, профилю «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии» представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы бакалавриата, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, оценочных средств, методических материалов.

1.2. Нормативные документы для разработки программы бакалавриата по направлению подготовки составляют:

– Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 N 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.02.2014 N 31402);

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 28.03.02 (уровень высшего образования бакалавриат), утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации от 03.12.2015 № 1414 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31.12.2015 г., регистрационный № 40509);

1.3. Общая характеристика программы бакалавриата

Целью программы бакалавриата является создание условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

Срок получения образования по программе бакалавриата по направлению подготовки 2**8.03.02 – Наноинженерия,** профиль «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии»: в очной форме обучения составляет 4 года.

Структура образовательной программы бакалавриата включает обязательную (базовую) часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части – 216 з.е.

Блок 2 «Практики», в том числе научно-исследовательская работа (НИР) который в полном объеме относится к вариативной части программы – 18 з.е.

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы – 6 з.е.

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц.

Присваиваемая квалификация. При условии освоения программы бакалавриата, присваивается квалификация «Бакалавр» по направлению подготовки 28.03.02 – Наноинженерия, профилю «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии».

1.4. Требования к поступающему

Требования к поступающему определяются Федеральным законодательством в области образования, в том числе Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата на соответствующий учебный год.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает приборостроение, машиностроение, энергомашиностроение, специальное машиностроение и другие отрасли техники, в которых используются материалы, приборы (механизмы), системы, эксплуатационные характеристики которых определяются наноразмерными эффектами и принципами функционирования.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

приборы, системы и их элементы, создаваемые на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для навигации, энергетики, медицины, научных исследований, диагностики технологических систем, экологического контроля природных ресурсов и других областей техники;

детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для общего, энергетического, транспортного, специального машиностроения, а также других отраслей техники;

технологическое и диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий и контроля качества продукции нанотехнологий.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

научно-исследовательская и инновационная;

проектно-конструкторская и проектно-технологическая.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская и инновационная деятельность:

участие под руководством и в составе коллектива в выполнении научных исследований в целях изыскания принципов и путей совершенствования объектов профессиональной деятельности, выполнение экспериментов с использованием типовых методик, составление описаний проводимых исследований;

участие в составе коллектива в разработке макетов изделий и их модулей, разработке программных средств, применении контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов;

участие в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики;
проведение информационного поиска по отдельным объектам исследований;
подготовка данных для составления обзоров и отчетов;
проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность:
осуществление патентных исследований в области профессиональной деятельности;
сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации;
участие в составе коллектива исполнителей в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические);
участие в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

3.1. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:
способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОК-10).

3.2. Выпускник, освоивший программу бакалаврtиата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования (ОПК-1);
способностью осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества и работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОПК-2);
владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3);
способностью работать с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);
владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-5).

3.3. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

научно-исследовательская и инновационная деятельность:

способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов (ПК-1);

готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики (ПК-2);

способностью проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований (ПК-3);

способностью осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов (ПК-4);

проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность:

готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации (ПК-5);

способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические) (ПК-6);

способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе (ПК-7).

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

4.1 Общая характеристика образовательной деятельности

Образовательная деятельность по программе бакалавриата предусматривает:

– проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в форме лекций, семинарских занятий, консультаций, лабораторных работ, иных форм обучения, предусмотренных учебным планом;

– проведение практик;

– проведение научных исследований в соответствии с профилем бакалавриата;

– проведение контроля качества освоения программы бакалавриата посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся, государственной итоговой аттестации обучающихся.

4.2. Учебный план подготовки бакалавров

Учебный план подготовки бакалавров по профилю «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии» разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 28.03.02 – Наноинженерия, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.12.2015 г. № 1414.

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

Учебный план подготовки бакалавра по направлению 28.03.02 – Наноинженерия, профиль «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии» прилагается в файле 280302_NHFB_och_UP.pdf.

4.3. Календарный учебный график

Последовательность реализации бакалавриата по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, научные исследования, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике (прилагается в файле 280302_NHFB_och_KP.pdf).

4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин

Аннотации рабочих программ дисциплин, практик, научно-исследовательской работы, государственной итоговой аттестации и факультативов прилагаются в файле 280302_NHFB_och_annot.pdf.

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

5.1 Требования к кадровому обеспечению

Кадровое обеспечение программы бакалавриата соответствует требованиям ФГОС: Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

В организации, реализующей программы бакалавриата, среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должен составлять величину не менее чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата.

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 65 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж

работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников университета в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 6,2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus или 62,4 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074).

Подготовка бакалавров по направлению 28.03.02 Наноинженерия, профиль «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии» реализуется на факультете информационных технологий и управления (на кафедре кибернетики химико-технологических процессов). Все научные руководители бакалавров имеют ученые степени и/или ученые звания и соответствуют приведенным выше требованиям.

5.2. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

В соответствии с требования ФГОС ВО специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей). Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению определяются в примерных основных образовательных программах (приводится далее в п. 5.2.1 настоящей программы). Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционными 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 аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим

местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Материально-техническое обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия профилю «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии», реализуемому на кафедре кибернетики химико-технологических процессов (КХТП), включает:

5.2.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше), из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе. При этом число компьютеров, объединенных в локальные сети и имеющих выход в интернет, 33. Количество компьютеров, находящихся на балансе, в расчете на одного студента составляет 0.49.

Каждый год происходит постоянное обновление материально-технической базы. Так, например, в 2011 году было закуплено 15 новых мониторов и системных блоков (стоимостью 350 тысяч рублей) для проведения лабораторных работ по ряду дисциплин. Также был закуплен ИК-Фурье спектрометр ФСМ-1201 стоимостью 450 тысяч рублей.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического моделирования и лабораторией гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена: 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2, 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ1 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920, 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н, 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ, 6) импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-PiC, 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101, 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101, 9) каскадной автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера CyBro2, 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 11) микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150. Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединённым через COM-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушки, химическим реактором, мембранной установкой, аэротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория, ауд. 207) оснащена каталитической установкой для проведения химических реакций, насадочной ректификационной установкой Луммарк, газоанализатором ГИАМ-310-02-2-2, газовым

хроматографом 3700 с двумя капиллярными и четырьмя насадочными колонками, ПИД регулятором одноканальным ТРМ-101-СС.
Удельный вес стоимости оборудования (не старше 5 лет) в общей стоимости оборудования 20,3 %
В целом можно сделать следующее заключение: кафедра обладает хорошей материально-технической базой для проведения необходимых практических занятий аспирантов. Материально-техническая база постоянно обновляется, причем IBM PC-совместимые компьютеры, используемые в учебном процессе, обновляются наиболее часто.

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

На кафедре КХТП, реализующей основную профессиональную образовательную программу по направлению 28.03.02 Наноинженерия, профиль «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии», имеются в достаточном количестве персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, USB-портами, принтерами, многофункциональными устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; веб-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

5.2.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Для реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 28.03.02 профилю «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии» на кафедре КХТП используются информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам базовой и вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия по дисциплинам базовой и вариативной части; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями кафедры КХТП для бакалавров, высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры http://khtp.muctr.ru

5.3. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации ООП по направлению 28.03.02 Наноинженерия, профиль «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии» используются фонды учебной, учебно-методической, научной, периодической научно-технической литературы Информационно-библиотечного центра (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева и кафедры, участвующей в реализации программы.

ИБЦ университета обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного

процесса по всем дисциплинам ООП и гарантирует возможность качественного освоения ООП по направлению 28.03.02 Наноинженерия, профиль «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии».

Фонд ИБЦ укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) согласно ФГОС ВО по направлению 28.03.02 Наноинженерия.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2018 составляет 1699196 экз.

Обучающиеся обеспечены учебными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся, и изданной за последние 10 лет.

Каждый обучающийся по ООП обеспечен не менее чем одним учебным и одним учебно-методическим печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине профессионального цикла, входящей в образовательную программу.

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

ИБЦ 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.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №0917 от 26.09.2016 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.

2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно -справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ » «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты договора – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 13-187А/2018 от 18.04.2018 г Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ С «18» апреля 2018 г. по «31» декабря 2018 г. Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Количество ключей – 10 лицензий +(локальный доступ и распечатка в ИБЦ).	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации
5	Электронная библиотечная система IPR Books	Информационное письмо о предоставлении бесплатного полнотекстового доступа к ЭБС IPR Books в период с 03.09.2018 г. по 31.12.2018 г., Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера С «03» сентября 2018г. по «31» января 2018г.	Электронная библиотечная система IPR Books
6	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Договор с РФФИ –б/п (как грантодержатели) информационное письмо РФФИ №785 от от 21.09.2017 г. Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/ С «01» января 2018 г. по «31»декабря 2018 г.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer

			Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
7	БД ВИНИТИ РАН	БД ВИНИТИ РАН, договор № 5Д/2018 от 02.02 2018 г., С «02» февраля 2018 г. по «31» января 2019 г. Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&xmf=p&Itemid=101	База данных (БД) ВИНИТИ 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.
8	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № SU-28-11/20116-3 от 26.12.16 г. договор № SU- 16-03/2018-1/29.01-P-2.0-486/2018 от 24.04.2018 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2018 г.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
9	Springer	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – НП НЭИКОН сублицензионный договор № Springer/130 от 25.12.2017 г. Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам по 31.12.2018	Электронные ресурсы издательства Springer (книги),
10	База данных Кембриджского центра структурных данных CSD-Enterprise	Принадлежность – сторонняя, информационное письмо РФФИ № Исх- 102 от 29.01.2018 г. Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам по 31.12.2018	База данных Кембриджского центра структурных данных CSD-Enterprise,
11	Elsevier Science Direct Freedom	Принадлежность - сторонняя, информационное письмо № Исх-	Электронные ресурсы компании Elsevier Science Direct Freedom

	Collection	103 от 29.01.2018 г. Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам по 31.12.2018	Collection
12	Scopus	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – ГПНТБ, сублицензионный договор № Scopus//940 от 09.01.2018 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2018 г.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
13	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – ГПНТБ, сублицензионный договор № WoS/940 от 02.04.2018 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2018 г.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** - реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** - реферативная база данных по медицине.
14	Справочно-правовая система «Консультант+», договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г.	Принадлежность сторонняя договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.consultant.ru/	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.
Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

6. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

7. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

5.4. Контроль качества освоения программы бакалавриата. Фонды оценочных средств

Контроль качества освоения программы бакалавриата включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую (государственную итоговую) аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научных исследований.

Фонды оценочных средств включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов, примерную тематику рефератов, курсовых работ; иные формы контроля, позволяющие оценить степень

сформированности компетенций обучающихся. Оценочные средства представлены в рабочих программах дисциплин.

Государственная итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения программы бакалавриата в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы.

Приложение

Матрица компетенций по направлению подготовки высшего образования 28.03.02 Наноинженерия, профилю «Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии»

		Компетенции / Дисциплины	Общекультурные компетенции										Общепрофессиональные компетенции					Профессиональные компетенции						
			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
Базовая часть		Иностранный язык					+																	
		Философия	+			+																		
		История		+				+																
		Физическая культура и спорт							+	+														
		Математика											+											
		Информатика										+		+	+	+								
		Физика											+											
		Общая и неорганическая химия											+											
		Органическая химия						+	+				+				+							
		Физическая химия											+											
		Коллоидная химия											+											
		Аналитическая химия и физико-химические методы анализа											+											
		Инженерная графика											+											
		Прикладная механика											+											
		Безопасность жизнедеятельности			+			+	+		+						+							
		Процессы и аппараты химической технологии											+											
		Общая химическая технология											+											
		Физико-химические основы нанотехнологии											+											
		Введение в наноинженерию											+											

			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
Вариативная часть		Материаловедение наноматериалов и наносистем											+							+				
		Основы экономики и управления производством			+														+					
		Правоведение в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии				+														+	+			
		Лабораторные занятия по общей и неорганической химии											+								+			
		Дополнительные главы физики наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии											+							+				
		Основы физической химии наноматериалов и наносистем											+											+
		Лабораторные работы по физической химии наноматериалов и наносистем											+					+			+			
		Лабораторный практикум по органической химии																		+	+			
		Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии											+					+			+			
		Электротехника и промышленная электроника											+										+	
		Моделирование нанопроцессов в химической технологии, фармацевтике и биотехнологии																				+	+	+
		Макрокинетика химических процессов											+								+	+		

			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
		Метрология, стандартизация и технические измерения. Нанометрология																					+	+
		Наноинженерия в фармацевтических технологиях																	+				+	+
		Начертательная геометрия																						+
		Основы надежности технических систем в наноинженерии											+							+	+			
		Проектирование процессов и аппаратов химической технологии																	+					
		Методы кибернетики в наноинженерии													+								+	
		Теория вероятностей и математическая статистика в наноинженерии											+								+			
		Технологические системы в нанотехнологии																	+				+	+
		Управление качеством																	+				+	+
		Экспериментальные методы исследования и моделирование процессов химической технологии, фармацевтики и биотехнологии											+						+					
		Экологические аспекты основных процессов химических производств											+							+				
		Органическая химия в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии																		+	+			

			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
		Физическая культура и спорт - ВАРИАТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ							+	+														
Дисциплины по выбору		Вычислительная математика в задачах наноинженерии/ Методы вычислительной математики и пакеты прикладных программ														+							+	
		Основы биотехнологии/ Методы диагностики и испытание изделий											+								+			
		Методы и инструментальные средства прогнозирования свойств наноматериалов/ Основы информационных и интернет-технологий в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии												+	+	+				+				
		Наноинженерия в биотехнологии/ Принципы математического моделирования нанотехнологических систем																					+	+
		Численные методы решения уравнений математических моделей нанопроцессов/ Программирование и численные методы в задачах химической технологии в наноинженерии для химии, фармацевтики и биотехнологии														+					+			

			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
		Гетерогенный катализ и каталитические процессы/ Вычислительный эксперимент в задачах наноинженерии/ Сверхкритические технологии											+										+	+
		Нанокаталитические процессы и нанокатализаторы/ Основы кибернетики и системного анализа химико-технологических процессов													+								+	+
		Системы управления химико-технологическими процессами/ Теория информации для наноинженерии/ Процессы и аппараты для получения аэрогелей												+	+			+	+					
Практики		Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков																		+	+	+		
		Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности																+	+	+	+	+	+	+
		Преддипломная практика																+	+	+	+	+	+	+
		Научно-исследовательская работа																+	+	+	+			
		Государственной итоговой аттестации. Защита выпускной квалификационной работы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
факультативы		Перевод научно-технической литературы					+															+		
		Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях									+						+				+			
		Теоретические основы химии											+							+				
		Введение в математику											+								+			