

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

С.Н. Филатов

» 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Производственная практика: преддипломная практика»**

**Направление подготовки 28.04.03 Наноматериалы**

**Магистерская программа «Химическая технология наноматериалов»**

**Квалификация «магистр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

На заседании Методической комиссии

Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 25 » мая 2021 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена:

и.о. заведующего кафедрой наноматериалов и нанотехнологии д.х.н. профессором  
Королевой М.Ю.

старшим преподавателем кафедры наноматериалов и нанотехнологии Шарапаевым А.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры наноматериалов и  
нанотехнологии «28» апреля 2021 г., протокол №11.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **28.04.03 «Наноматериалы»** магистерская программа «Химическая технология наноматериалов», рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой наноматериалов и нанотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к части, определяемой участниками образовательных отношений, блока практик учебного плана и рассчитана на прохождение обучающимися в 4 семестре (2 курс).

**Цель практики «Производственная практика: преддипломная практика»** – выполнение выпускной квалификационной работы.

**Задачами практики «Производственная практика: преддипломная практика»** является окончательное формирование у обучающихся компетенций, связанных с химической технологией наноматериалов.

Способ проведения практики: стационарная.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Прохождение практики способствует формированию следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<b>УК-1.1.</b> Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей; <b>УК-1.2.</b> Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания; <b>УК-1.3.</b> Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<b>УК-2.1.</b> В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями

		экологической и промышленной безопасности <b>УК-2.2.</b> Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла.
Командная работа и лидерство	<b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>УК-3.1.</b> Управляет производственной деятельностью работников; <b>УК-3.2.</b> Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности.
Коммуникация	<b>УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<b>УК-4.1.</b> Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах); <b>УК-4.2.</b> Использует русский и иностранные языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы.
Межкультурное взаимодействие	<b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<b>УК-5.1.</b> Анализирует и делает выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности; <b>УК-5.2.</b> Объективно оценивает разнообразие культур и выявляет их индивидуальные особенности.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<b>УК-6.1.</b> Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; <b>УК-6.2.</b> Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности.

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
<p>– проведение самостоятельных научно-исследовательских работ в области нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных экспериментальных методов;</p> <p>– исследование свойств наносистем и наноматериалов с помощью современных методов анализа;</p> <p>– самостоятельная эксплуатация современного аналитического и синтетического оборудования и приборов</p>	<p>– основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.));</p> <p>– все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов;</p> <p>– компьютерное программное обеспечение для</p>	<p><b>ПК-1</b> Способен диагностировать структуру материала на микро и наноуровне</p>	<p><b>ПК-1.1</b> Знает методы исследования структуры материала на микро- и наноуровне</p> <p><b>ПК-1.2</b> Умеет использовать методы электронной, сканирующей зондовой микроскопии, дифракционных, спектральных и термических исследований структуры материалов на микро- и наноуровне</p> <p><b>ПК-1.3</b> Владеет опытом исследования структуры материала с использованием микроскопических, дифракционных, спектральных и термических методов анализа</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт «26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и</p>

<p>в соответствии с квалификацией.</p>	<p>обработки экспериментальных данных по исследованию наноматериалов и наносистем.</p>			<p>социальной защиты Российской Федерации от «8» сентября 2015 г. № 604н D Управление методами и средствами проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов (уровень квалификации – 7)</p>
<p>– проведение самостоятельных научно-исследовательских работ в области нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных экспериментальных методов; – выработка новых теоретических подходов и принципов дизайна наносистем и наноматериалов с заданными свойствами; – разработка новых высокоэффективных методов создания</p>	<p>– основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)); – все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов;</p>	<p><b>ПК-2</b> Способен осуществлять разработку и корректировку технологических процессов получения наноструктурированных материалов</p>	<p><b>ПК-2.1</b> Знает методы получения наноструктурированных материалов <b>ПК-2.2</b> Умеет проводить эксперимент по заданным методикам, обрабатывать и анализировать их результаты <b>ПК-2.3</b> Владеет навыками формирования методик получения новых наноструктурированных материалов</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт «26.006 Специалист по разработке наноструктурированных</p>

<p>современных наносистем и наноматериалов;  – способность к составлению методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ; участие в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик создания наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий.</p>	<p>– компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных по исследованию наноматериалов и наносистем;  – отчеты по научной работе, научные публикации в российских и зарубежных изданиях;  – аналитические обзоры в области производства и исследования наноматериалов.</p>			<p>композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «8» сентября 2015 г. № 604н  С Организация аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами (уровень квалификации – 7)  D Управление методами и средствами проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов (уровень квалификации – 7)  Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты</p>
--	---	--	--	--

				Российской Федерации от «4» марта 2014 г. № 121н. В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (уровень квалификации – 7)
– анализ и обобщение результатов научно-исследовательских работ, поиск и анализ научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок, – составление аналитических обзоров, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях;	– основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные) агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)); – компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных по исследованию наноматериалов и наносистем;	<b>ПК-3</b> Способен самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов	<b>ПК-3.1</b> Знает требования к экспериментальным образцам наноматериалов и наносистем и результатам научно-исследовательских работ по их разработке <b>ПК-3.2</b> Умеет выбирать методы и средства проведения исследований и разработок <b>ПК-3.3</b> Владеет навыками решения научных и технических задач в области работ по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.  Профессиональный стандарт «26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных



<p>– способность к составлению методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ; участие в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик создания наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий.</p>	<p>– отчеты по научной работе, научные публикации в российских и зарубежных изданиях; – аналитические обзоры в области производства и исследования наноматериалов.</p>			<p>материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «8» сентября 2015 г. № 604н D Управление методами и средствами проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов (уровень квалификации – 7) Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «4» марта 2014 г. № 121н. D Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний (уровень квалификации – 7)</p>
<p>– анализ и обобщение результатов</p>	<p>– основные типы наноматериалов:</p>	<p><b>ПК-4</b> Способен к анализу и обобщению</p>	<p><b>ПК-4.1</b> Знает методы сбора, обработки, анализа и</p>	<p>Анализ требований к профессиональным</p>

<p>научно-исследовательских работ, поиск и анализ научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;</p> <p>– составление аналитических обзоров, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях;</p> <p>– способность к составлению методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ;</p> <p>участие в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих</p>	<p>различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.));</p> <p>– отчеты по научной работе, научные публикации в российских и зарубежных изданиях;</p> <p>– аналитические обзоры в области производства и исследования наноматериалов.</p>	<p>результатов научно-исследовательских работ, поиску и анализу научной и технической информации в области нанотехнологии и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, к самостоятельной подготовке публикаций в отечественных и зарубежных изданиях</p>	<p>систематизации научно-технической информации в области нанотехнологии и смежных дисциплин</p> <p><b>ПК-4.2</b> Умеет разрабатывать программы выполнения научных исследований, обрабатывать и анализировать их результаты</p> <p><b>ПК-4.3</b> Владеет навыками подготовки результатов научно-исследовательских работ для публикации в периодической печати</p>	<p>компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт «26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «8» сентября 2015 г. № 604н</p> <p>С Организация аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных</p>
--	--	---	---	--

<p>научно-исследовательских методик создания наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий.</p>				<p>материалов с заданными свойствами (уровень квалификации – 7)  D Управление методами и средствами проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов (уровень квалификации – 7)  Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «4» марта 2014 г. № 121н.  D Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний (уровень квалификации – 7)  Анализ опыта</p>
---	--	--	--	---

В результате прохождения производственной практики: преддипломная практика обучающийся должен:

**Знать:**

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

**Уметь:**

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

**Владеть:**

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей

### 3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

«Производственная практика: Преддипломная практика» проводится в 4 семестре магистратуры на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления **28.04.03 «Наноматериалы»**, магистерская программа – «**Химическая технология наноматериалов**». Итоговый контроль прохождения практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость практики</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>162</b>
Контактная самостоятельная работа	6	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		215,6	161,7
в том числе в форме практической подготовки		215,6	161,7
<b>Вид контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 4.1. Разделы практики

Раздел	Раздел практики	Объем раздела практики
Раздел 1	Введение	36
Раздел 2	Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности, системой управления научными исследованиями	72
Раздел 3	Выполнение индивидуального задания	108
	<b>Всего часов</b>	<b>216</b>

### 4.2. Содержание разделов практики

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

Раздел 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности, системой управления научными исследованиями. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Планирование научной деятельности организации.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате освоения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
<b>Знать:</b>				
1	– подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;	+	+	+
2	– принципы организации проведения экспериментов и испытаний;	+	+	
3	– принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.	+	+	+
<b>Уметь:</b>				
4	– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;	+	+	+
5	– выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;	+	+	+
6	– анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.	+	+	+
<b>Владеть:</b>				
7	– приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей	+	+	+
<b>Код и наименование УК</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>		
8	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей		
9		УК-1.2. Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания;		
10		УК-1.3. Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.		

11	– <b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<b>УК-2.1.</b> В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	+	+	+
12		<b>УК-2.2.</b> Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла.	+	+	+
13	– <b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>УК-3.1.</b> Управляет производственной деятельностью работников;	+	+	+
14	– <b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>УК-3.2.</b> Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности.	+	+	+
15	– <b>УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<b>УК-4.1.</b> Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах);	+	+	+
16		<b>УК-4.2.</b> Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы.	+	+	+
17	– <b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<b>УК-5.1.</b> Анализирует и делает выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности;	+	+	+
18		<b>УК-5.2.</b> Объективно оценивает разнообразие культур и выявляет их индивидуальные особенности.	+	+	+
19	– <b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<b>УК-6.1.</b> Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;	+	+	+
20		<b>УК-6.2.</b> Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности.	+	+	+
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>			
21	– <b>ПК-1</b> Способен диагностировать структуру материала на микро и наноуровне	<b>ПК-1.1</b> Знает методы исследования структуры материала на микро- и наноуровне	+	+	+

22		<b>ПК-1.2</b> Умеет использовать методы электронной, сканирующей зондовой микроскопии, дифракционных, спектральных и термических исследований структуры материалов на микро- и наноуровне	+	+	+
23		<b>ПК-1.3</b> Владеет опытом исследования структуры материала с использованием микроскопических, дифракционных, спектральных и термических методов анализа	+	+	+
24	– <b>ПК-2</b> Способен осуществлять разработку и корректировку технологических процессов получения наноструктурированных материалов	<b>ПК-2.1</b> Знает методы получения наноструктурированных материалов	+	+	+
25		<b>ПК-2.2</b> Умеет проводить эксперимент по заданным методикам, обрабатывать и анализировать их результаты	+	+	+
26		<b>ПК-2.3</b> Владеет навыками формирования методик получения новых наноструктурированных материалов	+	+	+
27	– <b>ПК-3</b> Способен самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов	<b>ПК-3.1</b> Знает требования к экспериментальным образцам наноматериалов и наносистем и результатам научно-исследовательских работ по их разработке	+	+	+
28		<b>ПК-3.2</b> Умеет выбирать методы и средства проведения исследований и разработок	+	+	+
29		<b>ПК-3.3</b> Владеет навыками решения научных и технических задач в области работ по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов	+	+	+
30	– <b>ПК-4</b> Способен к анализу и обобщению результатов научно-исследовательских работ, поиску и анализу научной и технической информации в области нанотехнологии и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, к самостоятельной подготовке публикаций в отечественных и зарубежных изданиях	<b>ПК-4.1</b> Знает методы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации в области нанотехнологии и смежных дисциплин	+	+	+
31		<b>ПК-4.2</b> Умеет разрабатывать программы выполнения научных исследований, обрабатывать и анализировать их результаты	+	+	+
32		<b>ПК-4.3</b> Владеет навыками подготовки результатов научно-исследовательских работ для публикации в периодической печати	+	+	+



## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки магистров по направлению 28.04.03 Наноматериалы предусмотрено проведение практических занятий по практике **«Производственная практика: преддипломная практика»** не предусмотрено.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Практика **«Производственная практика: преддипломная практика»** проводится в форме самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 академических часа (162 астроном. часа).

Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой государственной итоговой аттестации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении практики в случае выполнения выпускной квалификационной работы в виде НИР составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработка планов и программ проведения научных исследований и выполнение исследований по теме выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится.

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

- посещение семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- посещение производственных предприятий, выставок;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Итоговая оценка по практике (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении практики **«Производственная практика: преддипломная практика»** (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

### 8.1. Требования к отчету о прохождении практики

Отчет о прохождении практики **«Производственная практика: преддипломная практика»** выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 28.04.03 «Наноматериалы», магистерская программа «Химическая технология наноматериалов».

Отчет о прохождении практики должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист с наименованием вида практики и названия научно-исследовательской организации или производственного предприятия – места прохождения практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- результаты выполнения обучающимся программы выпускной квалификационной работы в процессе прохождения практики:
  - *при выполнении выпускной квалификационной работы в виде НИР:*
  - цели и задачи научной работы;
  - анализ информации, полученной из различных информационных источников, по теме итоговой квалификационной работы;
  - сведения о материалах, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
  - описание методов исследования и научно-исследовательского оборудования, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
  - полученные экспериментальные результаты и их обсуждение;
  - основные выводы по результатам экспериментальной работы, выполненной во время прохождения практики;
  - *при выполнении выпускной квалификационной работы в виде РГР:*
  - обоснование точки строительства, мощности, ассортимента выпускаемой продукции и основной концепции предприятия или линии по производству ...;
  - технологической схемы и описание работы технологической линии или предприятия по производству наноматериалов и нанокompозитов;
  - основные технологические расчеты технологической линии или предприятия по производству наноматериалов и нанокompозитов;
  - входной, производственный контроль и методы контроля качества готовой продукции;
  - графический материал (чертежи), предусмотренные планом выпускной квалификационной работы
  - Список использованных литературных источников.

Отчет о прохождении практики выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Таблицы и рисунки выполняются в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Текстовый материал необходимо иллюстрировать рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Страницы отчета 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.

## **8.2. Примерная тематика отчетов по практике**

Тематика отчетов по практике должна соответствовать тематике государственной итоговой аттестации и выпускной квалификационной работе

Примерная тематика отчетов по практике представлена ниже.

1. Разработка огнезащитных вспучивающихся покрытий на основе эпоксидных смол с наночастицами соединений металлов
2. Разработка высокопористого полимерного композиционного материала с магнитными наночастицами для сорбции нефтепродуктов
3. Эмульсии, стабилизированные гетероагрегатами наночастиц

4. Функциональный наноматериал для медицины на основе жидких кристаллов лецитина
5. Исследование влияния наноразмерных наполнителей на свойства кремнийорганических герметиков
6. Функциональные наноматериалы на основе микроэмульсий ди-(2-этилгексил)фосфата натрия для извлечения металлов
7. Синтез и физико-химические свойства биоминеральных композиций на основе наноразмерного гидроксиапатита
8. Микроэмульсии лецитина как функциональный наноматериал для медицины
9. Композитные наноматериалы на основе полиметилметакрилата с повышенными огнестойкими характеристиками
10. Исследование структуры и свойств нанокompозита на основе высокопористого сополимера стирола и дивинилбензола с магнитными наночастицами
11. Исследование влияния размера частиц бората цинка на синергетический эффект огнезамедляющих составов для полимерных материалов
12. Исследование стабильности наноэмульсий, стабилизированных неионогенными ПАВ
13. Разработка многофункционального наполнителя на основе наностержней бората цинка для повышения огнестойких и физико-механических характеристик полимерных материалов
14. Огне- и термостойкие нанокompозиты на основе реактопластов содержащие наночастицы оксидов металлов

### **8.3. Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики** (Зачет с оценкой)

1. Цели, задачи, формы научной деятельности организации.
  2. Общие принципы и особенности организации научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
  3. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
  4. Особенности управления проектной деятельностью в высшем учебном заведении.
  5. Финансирование научных исследований и разработок в высшем учебном заведении.
  6. Системный подход в планировании и организации научно-исследовательских и проектных работ.
  7. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ в высшем учебном заведении.
  8. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.
  9. Методы расчета при разработке заданий для отдельных исполнителей научно-исследовательских работ.
  10. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.
  11. Должностные функции руководящего персонала научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (руководителя научной группы, проекта, программы).
  12. Возможные проблемы при осуществлении научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении и способы их решения.
- Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и пример билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по практике «Производственная практика: преддипломная практика» включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

«Утверждаю» Руководитель магистерской программы  _____ (Подпись)      _____ (И. О. Фамилия)  «__» _____ 20__ г.	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра наноматериалов и нанотехнологии</b>
	<b><u>«Производственная практика: преддипломная практика»</u></b>
<b>Билет № 1</b>	
1. Финансирование научных исследований и разработок в высшем учебном заведении.	
2. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ в высшем учебном заведении.	

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

#### 9.1. Рекомендуемая литература

##### А. Основная литература:

1. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / Сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятулина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 36 с.

2. Юртов Е.В. Наноматериалы и наноструктуры. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева – 2010, т.1 - 124 с., т.2 – 148 с.

3. Юртов Е.В., Королева М.Ю. Процессы получения наночастиц и наноматериалов. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева - 2010, - 152 с.

##### Б. Дополнительная литература:

1. Азарская, М.А. Научно-исследовательская работа в вузе [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Азарская, В.Л. Поздеев. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93226>.

2. Содержание, оформление, защита учебных и квалификационных работ [Текст] : методические указания по выполнению учебных и квалификационных научно-исследовательских работ / Разина Г.Н., Скудин В.В., Вержичинская С.В. ред. Дигуров Н.Г. . - М. : Издательство РХТУ, 2013. - 40 с.

#### 9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), ISSN 0486-2325
2. Журнал «Российские нанотехнологии», ISSN 1992-7223
3. Журнал «Наноиндустрия», ISSN 1993-8578
4. Журнал «Коллоидный журнал», ISSN 0023-2912
5. Журнал «Журнал физической химии», ISSN 0044-4537
6. Журнал «Мембраны и мембранные технологии» ISSN 2218-1172
7. Журнал «Химическая технология», ISSN 1684-5811
8. Журнал «Журнал неорганической химии», ISSN 0044-457X
9. «Успехи в химии и химической технологии», ISSN 1506-2017
10. ACS Nano Print Edition ISSN: 1936-0851, Web Edition ISSN: 1936-086X

11. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, ISSN 0927-7757
12. Политематические базы данных (БД): США: CAPLUS; COMPENDEX; Великобритания: INSPEC; Франция: PASCAL.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. Ресурсы ELSEVIER: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
2. Ресурсы ACS: <http://pubs.acs.org>
3. Ресурсы Springer: <http://www.springer.com/gp/products/journals>
4. Ресурсы RCS: <http://pubs.rsc.org/en/journals?key=title&value=all>
5. Ресурсы Wiley: <http://onlinelibrary.wiley.com/>
6. Сайт кафедры наноматериалов и нанотехнологии РХТУ им. Д.И.Менделеева <http://nano.muctr.ru/>
7. Сайт Роснано <http://www.rusnano.com/>
8. Сайт о нанотехнологиях в России <http://www.nanonewsnet.ru/>

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом практика «**Производственная практика: преддипломная практика**» проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося, и включает освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Научные лаборатории кафедры, снабженные лабораторной мебелью, вытяжными шкафами, химической посудой, реактивами, необходимым общелабораторным оборудованием (весы аналитические, сушильные шкафы, вакуум-сушильные шкафы, колбонагреватели, ротационные испарители, термостаты, печи муфельные, центрифуги, магнитные мешалки, ультразвуковые гомогенизаторы, рН-метры, кондуктометры) и

специализированным оборудованием для разработки, синтеза и исследования свойств наноматериалов и наноструктурированных систем, в том числе планетарная микромельница, спектрофотометр в УФ и видимой области, синхронный термический анализатор, анализатор размера и дзета-потенциала частиц, анализатор стабильности дисперсных систем, ротационный вискозиметр (реометр). Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

#### **11.2. Учебно-наглядные пособия**

Плакаты и инструкции, поясняющие правила правильной и безопасной работы на оборудовании.

#### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления).

#### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы. Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Calculate Linux Desktop	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
2.	LibreOffice	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
3.	ABBYY FineReader	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
4.	7-Zip	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
5.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
6.	VLC Media Player	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
7.	Discord	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
8.	Autodesk AutoCAD	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
9.	IntelliJ IDEA	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
10.	FreeCAD	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
11.	SMath Studio	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
12.	Corel Academic Site Standard	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Лицензия для активации на рабочих станциях, покрывает все рабочие места в университете	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
13.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	500 лицензий	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
14.	GIMP	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно
15.	OBS (Open Broadcaster Software) Studio	Свободно распространяемое ПО	Не ограничено	Бессрочно

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;</li> <li>– принципы организации проведения экспериментов и испытаний;</li> <li>– принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;</li> <li>– выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;</li> <li>– анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <p>приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей</p>	Оценка за отчет
Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности, системой управления научными исследованиями	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;</li> <li>– принципы организации проведения экспериментов и испытаний;</li> <li>– принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;</li> <li>– выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;</li> <li>– анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности</li> </ul>	Оценка за отчет. Оценка на зачете с оценкой



	затруднения и способствовать их разрешению. <b>Владеет:</b> приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей	
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания	<b>Знает:</b> – подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; – принципы организации проведения экспериментов и испытаний; – принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности. <b>Умеет:</b> – выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики; – выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний; – анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению. <b>Владеет:</b> приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей	Оценка за отчет. Оценка на зачете с оценкой

### 13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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

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

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;

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

**Дополнения и изменения к рабочей программе практики**

**«Производственная практика: Преддипломная практика  
основной образовательной программы»**

**28.04.03 «Нanomатериалы»**

код и наименование направления подготовки (специальности)

**«Химическая технология наноматериалов»**

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.