

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**

## Рабочая программа практики Тип практики

# Производственная практика

Закреплена за кафедрой

Кафедра физического материаловедения

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Биомедицинские наноматериалы

Вид практики

Свой

Способ проведения практики

Форма проведения практики

дискретно

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

216

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 2

аудиторные занятия

0

самостоятельная работа

216

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	216	216	216	216
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

*ассистент, Худина Елена Викторовна; кфмн, доцент, Перминов Александр Сергеевич*

Рабочая программа

**Производственная практика**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 22.04.01-ММТМ-22-8.plx Биомедицинские наноматериалы, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Биомедицинские наноматериалы, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра физического материаловедения**

Протокол от 11.04.2022 г., №8-04

Руководитель подразделения Савченко А.Г.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Формирование компетенций в соответствии с учебным планом по программе магистратуры 22.04.01 "Физика и технологии функциональных материалов", приобретение навыков проведения исследований в условиях коллективной работы в лаборатории, освоение экспериментальных методов структурных исследований, знакомство с правилами составления отчетов о НИР.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Биофизика. Часть 1. Биофизика биологических процессов	
2.1.2	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	
2.1.3	Материаловедение и технологии перспективных материалов	
2.1.4	Метрология и испытания функциональных материалов	
2.1.5	Основы органической химии	
2.1.6	Теория фаз и фазовых превращений	
2.1.7	Учебная практика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Бионаномедицина	
2.2.2	Основы клеточной биологии	
2.2.3	Физические методы исследования материалов	
2.2.4	Функциональные наноматериалы	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Преддипломная практика	

**ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов**

**Знать:**

ПК-1-35 Технологические возможности, особенности эксплуатации и экономические характеристики термического оборудования, реализующего типовые режимы обработки

ПК-1-34 Основные критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения типовых видов обработки

ПК-1-37 Условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца

ПК-1-36 Процедуру согласования предложений по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей термической и химико-термической обработки

ПК-1-33 Основные зависимости свойств изделий из материалов от технологических факторов типовых режимов обработки

**ПК-2: Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них, формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции**

**Знать:**

ПК-2-39 Причины отклонений от заданных факторов типовых режимов термической, химико-термической и других видов обработки

ПК-2-31 Нормативную документацию по оборудованию, применяемому в производстве

**ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов**

**Знать:**

ПК-1-32 Технологические возможности типовых режимов обработки материалов

ПК-1-31 Правила работы с конструкторско-технологической информацией

ПК-1-38 Состав комплекта документов и порядок подачи заявки для регистрации изобретения, полезной модели и промышленного образца

**ПК-2: Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них, формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции**

<b>Знать:</b>
ПК-2-34 Способы и средства регулирования и контроля технологических факторов типовых режимов термической, химико-термической и других видов обработки
ПК-2-35 Методы проведения структурного анализа материалов
ПК-2-32 Принципы реализации системы управления режимами термической, химико-термической и других видов обработки
ПК-2-33 Конструкции термического, химико-термического и другого оборудования
ПК-2-36 Закономерности влияния технологических факторов типовых режимов термической, химико-термической и других видов обработки на химический и фазовый состав, структуру, а также эксплуатационные свойства обрабатываемых материалов
<b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-310 Основы теории и технологии термической и химико-термической обработки
ПК-1-39 Методику патентного поиска
<b>ПК-2: Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них, формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-37 Методы определения эксплуатационных свойств материалов и изделий из них
ПК-2-38 Требования охраны труда, электробезопасности и пожарной безопасности в производстве
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-34 Методы обработки результатов экспериментов
<b>ПК-3: Способен планировать экспериментальные исследования и разработку наноструктурированных лекарственных средств различного назначения</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-34 Трудовое законодательство Российской Федерации в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей
ПК-3-33 Виды и условия биологических испытаний наноструктурированных лекарственных средств
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-33 Методы проведения экспериментов
<b>ПК-3: Способен планировать экспериментальные исследования и разработку наноструктурированных лекарственных средств различного назначения</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-36 Требования санитарного режима, охраны труда, пожарной безопасности, охраны окружающей среды
ПК-3-35 Отраслевые стандарты, технические условия и нормативы на составы, методы получения и свойства наноструктурированных лекарственных средств
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-31 Методы поиска и обработки информации, необходимой для научных исследований

<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-32 Современные методы исследования материалов
УК-1-31 Актуальные достижения науки, в том числе в междисциплинарных областях
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-32 Методы моделирования
<b>ПК-3: Способен планировать экспериментальные исследования и разработку наноструктурированных лекарственных средств различного назначения</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-31 Технологию производства наноструктурированных лекарственных средств
ПК-3-32 Технические, технологические и фармакопейные требования к сырью, полупродуктам и готовым наноструктурированным лекарственным средствам
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-33 Критерии анализа инженерных объектов, процессов и систем
<b>ПК-3: Способен планировать экспериментальные исследования и разработку наноструктурированных лекарственных средств различного назначения</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У3 Формировать требования к новым видам наноструктурированных лекарственных средств
ПК-3-У4 Согласовывать и утверждать результаты научно-технического анализа рынка наноструктурированных лекарственных средств
ПК-3-У5 Работать с технической литературой на английском языке
<b>ПК-2: Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них, формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У3 Контролировать работу исполнительных устройств, регулирующих технологические факторы режимов термической, химико-термической и других видов обработки
ПК-2-У2 Контролировать работу контрольно-измерительных приборов оборудования
ПК-2-У6 Производить измерения показателей, характеризующих эксплуатационные свойства материалов и изделий
ПК-2-У4 Устанавливать причины отклонений эксплуатационных свойств материалов и изделий от заданных параметров и принимать меры к их устранению
ПК-2-У1 Контролировать факторы технологических процессов термической, химико-термической и других видов обработки
<b>ПК-3: Способен планировать экспериментальные исследования и разработку наноструктурированных лекарственных средств различного назначения</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У2 Выбирать направления научно-технической разработки новых видов наноструктурированных лекарственных средств
ПК-3-У1 Планировать этапы разработки новых видов наноструктурированных лекарственных средств и осуществлять контроль их выполнения
<b>ПК-2: Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них, формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У5 Производить структурный анализ материалов

<b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У9 Производить патентный поиск под руководством специалиста более высокого уровня квалификации
ПК-1-У4 Оценивать основные параметры расхода энергии и материалов термического и химико-термического оборудования
ПК-1-У3 Формулировать предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической и других видов обработки
ПК-1-У5 Выбирать технологическое оборудование для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки
ПК-1-У7 Готовить техническую документацию, необходимую для подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий нормативно-правовое регулирование в сфере авторского права и смежных прав
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У5 Решать задачи в профессиональной области
<b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У2 Анализировать конструкторскую документацию на изделия из материалов, подвергаемые типовым технологическим процессам различных видов обработки
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У3 Анализировать результаты экспериментов
ОПК-4-У4 Проводить эксперименты
ОПК-4-У2 Осуществлять моделирование
<b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 Выбирать различного типа материалы, в том числе с использованием информационных технологий
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 Находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У2 Осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода
УК-1-У3 Выбирать и применять наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов

<b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У6 Выявлять условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца, в том числе разработанных специалистами более низких уровней квалификации
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте
УК-1-У4 Вырабатывать стратегию действий
<b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У8 Проверять разрабатываемые процессы на наличие исключительных прав сторонних лиц под руководством специалиста более высокого уровня квалификации
<b>ПК-3: Способен планировать экспериментальные исследования и разработку наноструктурированных лекарственных средств различного назначения</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В3 Определением перспектив развития организации в отношении выпуска новых наноструктурированных лекарственных средств
<b>ПК-2: Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них, формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В3 Навыками установки причин отклонений эксплуатационных свойств материалов и изделий от заданных параметров
ПК-2-В2 Навыками проведения контроля результатов типовых режимов термической, химико-термической и других видов обработки
<b>ПК-3: Способен планировать экспериментальные исследования и разработку наноструктурированных лекарственных средств различного назначения</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В2 ПК-3-В2 Подготовкой и согласованием технического задания на разработку новой рецептуры наноструктурированных лекарственных средств целевого назначения
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В2 Навыком анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода
УК-1-В1 Навыком оценки инженерных объектов, процессов и систем
<b>ПК-3: Способен планировать экспериментальные исследования и разработку наноструктурированных лекарственных средств различного назначения</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 Подготовкой и согласованием плана разработки новых наноструктурированных лекарственных средств
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В3 Навыками моделирования, анализа и экспериментов в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области

<b>ПК-2: Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них, формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции</b>								
<b>Владеть:</b>								
ПК-2-В1 Навыком планирования и проведения периодического контроля технологических факторов типовых режимов термической, химико-термической и других видов обработки								
<b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>								
<b>Владеть:</b>								
ПК-1-В6 Навыком выбора технологического оборудования термической и химико-термической и других видов обработки								
ПК-1-В5 Изучением технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент								
ПК-1-В8 Навыком подготовки технической документации во взаимодействии с правовым подразделением для подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий нормативно-правовое регулирование в сфере авторского права и смежных прав								
ПК-1-В7 Уведомлением в письменной форме руководителя подразделения о создании в связи с выполнением своих трудовых обязанностей или конкретного задания такого объекта, в отношении которого возможна правовая охрана								
ПК-1-В2 Навыком выбора способа термической или химико-термической и других видов обработки								
ПК-1-В1 Внесением предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической и других обработки								
ПК-1-В4 Установлением требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации								
ПК-1-В3 Навыком выбора металлических и неметаллических материалов для изготовления изделий								
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>								
<b>Владеть:</b>								
ОПК-4-В3 Методами проведения экспериментов								
ОПК-4-В4 Методами обработки результатов экспериментов								
ОПК-4-В1 Методами поиска и обработки информации, необходимой для научных исследований								
ОПК-4-В2 Методами моделирования								
<b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>								
<b>Владеть:</b>								
ПК-1-В10 Навыком проверки разрабатываемых процессов на наличие исключительных прав сторонних лиц под руководством специалиста более высокого уровня квалификации								
ПК-1-В9 Патентным поиском под руководством специалиста более высокого уровня квалификации								
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>								
<b>Владеть:</b>								
ОПК-4-В5 Навыками поиска и обработки информации для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности								
ОПК-4-В6 Навыками решения задач в профессиональной области								

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Подготовка к производственной практике. Техника безопасности</b>							



1.1	Инструктаж по технике безопасности. Основные правила поведения при чрезвычайных ситуациях. /Ср/	2	20	УК-1-В2 ПК-2-38	Л1.1			
1.2	Правила оказания первой помощи при чрезвычайных ситуациях. /Ср/	2	10	УК-1-В2 ПК-2-38	Л1.1			
	<b>Раздел 2. Основная часть. Проведение практики.</b>							
2.1	Изучение типовых технологических процессов производства наноматериалов /Ср/	2	10	ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-310 ПК-1-У4 ПК-1-У5 ПК-1-В2 ПК-1-В3 ПК-1-В4 ПК-1-В6 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-34 ПК-2-36 ПК-2-39 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-У4 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3	Л1.5 Л1.8Л2.2			
2.2	Обучение составлению типовых документов, регулирующих процессы получения и обработки наноматериалов на производстве /Ср/	2	10	ПК-3-32 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В5 ПК-2-31	Л1.6 Э2			
2.3	Изучение нормативных документов, стандартов, регулирующих процессы изготовления исследуемых материалов с заданными свойствами, качество изделий, методики измерения свойств и проведения экспериментов. /Ср/	2	5	УК-1-У1 УК-1-В1 ПК-1-31 ПК-1-36 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В5	Л1.2 Л1.3 Э1			
2.4	Освоение теоретических, теоретико-экспериментальных и экспериментальных методов исследования. Знакомство с приборной базой. /Ср/	2	10	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-У3 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-310 ПК-2-33 ПК-2-34 ПК-2-35 ПК-2-36 ПК-2-37 ПК-2-39	Л1.7Л3.2 Л3.3			

2.5	Оценка патентоспособности изобретения, изучение методик патентного поиска /Ср/	2	5	ПК-1-37 ПК-1-38 ПК-1-39 ПК-1-У6 ПК-1-У7 ПК-1-У8 ПК-1-У9 ПК-1-В7 ПК-1-В8 ПК-1-В9 ПК-1-В10	Л1.3Л2.1				
2.6	Выполнение индивидуального задания (проведение экспериментов, расчетов и анализа полученных данных, построение графических зависимостей и табличных данных) /Ср/	2	100	УК-1-32 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-В3 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-У5 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2 ОПК-4-В3 ОПК-4-В4 ОПК-4-В5 ОПК-4-В6 ПК-3-31 ПК-3-34 ПК-3-35 ПК-3-36 ПК-3-У4 ПК-3-У5 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-У1 ПК-1-У4 ПК-2-35 ПК-2-36 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-У4 ПК-2-У5 ПК-2-У6		Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Э3			
	<b>Раздел 3. Заключительная часть. Подготовка отчета по производственной практике</b>								
3.1	Оформление отчета по производственной практике /Ср/	2	40	УК-1-31 УК-1-У4 УК-1-В3 ОПК-4-34 ОПК-4-У5 ОПК-4-В1 ОПК-4-В4 ОПК-4-В5 ОПК-4-В6 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-1-31 ПК-2-36	Л1.9 Л1.10 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э4				
3.2	Заполнение дневника производственной практики /Ср/	2	6	ПК-3-32 ПК-1-31 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В5	Л1.9 Э4			Р1	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

KM1	Зачет	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-33;ОПК-4-34;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-У3;ОПК-4-У4;ОПК-4-У5;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;ОПК-4-В4;ОПК-4-В3;ОПК-4-В5;ОПК-4-В6;УК-1-31;УК-1-32;УК-1-33;УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-У3;УК-1-У4;УК-1-В1;УК-1-В2;УК-1-В3;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-33;ПК-1-34;ПК-1-35;ПК-1-36;ПК-1-37;ПК-1-38;ПК-1-39;ПК-1-310;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-У3;ПК-1-У4;ПК-1-У5;ПК-1-У6;ПК-1-У7;ПК-1-У8;ПК-1-У9;ПК-1-В1;ПК-1-В2;ПК-1-В3;ПК-1-В4;ПК-1-В5;ПК-1-В6;ПК-1-В7;ПК-1-В8;ПК-1-В9;ПК-1-В10;ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33;ПК-2-34;ПК-2-35;ПК-2-36;ПК-2-37;ПК-2-38;ПК-2-39;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-У3;ПК-2-У4;ПК-2-У5;ПК-2-У6;ПК-2-В1;ПК-2-В2;ПК-2-В3	<p>Перечень вопросов для самостоятельной подготовки к защите практики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Какова цель производственной практики? Какие задачи были поставлены перед вами в процессе ее выполнения?</li> <li>2 Какие методы получения металлических материалов вы знаете? Какие из них применялись в данной работе?</li> <li>3 Какие способы улучшения свойств исследуемых вами материалов вам известны?</li> <li>4 Расскажите, какие режимы термической, химико-термической и прочих видов обработки обеспечивают оптимальные свойства исследуемых вами материалов?</li> <li>5 Как зависят свойства исследуемого материала от технологических параметров применяемых обработок?</li> <li>6 Проанализируйте причины возможных отклонений свойств готового продукта от заданных параметров и укажите пути их устранения.</li> <li>7 Какие основные научные результаты были получены в области вашей работы на практике за последние несколько лет? Какие вы видите пути развития этой отрасли?</li> <li>8 Какие требования предъявляются к исследуемым Вами материалам при эксплуатации?</li> <li>9 Каковы правила оказания первой помощи при чрезвычайной ситуации?</li> <li>10 Какие потенциальные риски существуют на производстве? Приведите возможные пути их минимизации.</li> <li>11 Назовите существующие требования охраны труда, электробезопасности и пожарной безопасности в производстве. Какими нормативными документами они определяются?</li> <li>12 Какими нормативными документами устанавливаются требования к характеристикам изучаемого Вами материала и к оборудованию, применяемому в производстве?</li> <li>13 Какое оборудование применялось в процессе работы, каковы его технические характеристики, назначение и принцип работы?</li> <li>14 Какие технологии обработки применяются для исследуемых материалов и почему? Опишите данные технологии, перечислите комплектующие, расходные материалы и оборудование, необходимые для их осуществления.</li> <li>15 Расскажите, какие документы необходимо подготовить для подачи заявки для регистрации изобретения, полезной модели и промышленного образца. Каков порядок подачи?</li> <li>16 Каковы условия патентоспособности изобретения?</li> <li>17 Что представляет из себя конструкторско-технологическая документация, по каким правилам она составляется?</li> <li>18 Назовите правила подготовки технического задания на разработку новых лекарственных средств.</li> <li>19 Как осуществляется контроль качества при производстве исследуемого Вами материала?</li> <li>20 Перечислите основные методы определения свойств материалов, расскажите, в чем они заключаются?</li> <li>21 Подберите оптимальный материал и оптимальную обработку для выполнения конкретной задачи (задача задается в соответствии с деятельностью обучающегося на практике). Обоснуйте свой выбор.</li> <li>22 Какими принципами производственного менеджмента, экономических и управленческих решений следует руководствоваться при управлении проектами и рисками?</li> </ol>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Отчет по практике	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-33;ОПК-4-34;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-У3;ОПК-4-У4;ОПК-4-У5;ОПК-4-В2;ОПК-4-В3;ОПК-4-В1;ОПК-4-В4;ОПК-4-В5;ОПК-4-В6;УК-1-31;УК-1-32;УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-У3;УК-1-У4;УК-1-В1;УК-1-В2;УК-1-В3;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-33;ПК-1-34;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-У5;ПК-1-В5;ПК-1-В6;ПК-1-В4;ПК-2-31;ПК-2-35;ПК-2-36;ПК-2-37;ПК-2-У4;ПК-2-У5;ПК-2-У6;ПК-2-В3	К моменту окончания производственной практики студентом составляется отчет по практике объемом 15-20 страниц формата А1. В отчете, кроме фамилии и группы студента, должны содержаться сведения о сроках и месте практики, теме задания и фамилиях руководителей практики от организации и кафедры. Отчет должен содержать следующие обязательные разделы: - введение, где кратко излагается цель той НИР, частью которой является исследование студента, - детальное описание объектов (материала) исследования, методики подготовки образцов и проведения работы, - результаты исследования и их обсуждение, - выводы (заключение) по работе, - список использованных при составлении отчета источников. К отчету прилагается дневник студента и его характеристика, выданная руководителем от лаборатории. В ней указывается отношение студента к работе, умение трудиться в коллективе, оценка руководителем работы студента. Отчет об исследовательской работе, выполненной на практике, обсуждается в лаборатории по месту практики в присутствии студента и руководителей практики от лаборатории и кафедры. По результатам обсуждения студенту ставится оценка по производственной практике.
----	-------------------	--	---

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Учебным планом основной профессиональной образовательной программы по производственной практике предусматривается аттестация в форме зачёта с оценкой. Зачет заносится в ведомости и зачетную книжку обучающегося. Защиту отчета руководитель практики от кафедры. В ходе защиты оценивается сам отчет, дисциплинированность студента при прохождении практики, сформированность компетенций.

Примерная шкала оценивания результатов прохождения практики

#### 1. Отчет по практике

##### 1. Отлично

- соответствие содержания отчета задачам практики – отчет собран в полном объеме;
- структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
- индивидуальное задание раскрыто полностью;
- не нарушены сроки сдачи отчета.

##### 2. Хорошо

- соответствие содержания отчета программе задачам практики – отчет собран в полном объеме;
- не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
- отчет оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к документам данного уровня;
- индивидуальное задание раскрыто полностью;
- не нарушены сроки сдачи отчета.

##### 3. Удовлетворительно

- соответствие содержания отчета задачам практики - отчет собран в полном объеме;
- не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
- в оформлении отчета прослеживается небрежность;
- индивидуальное задание раскрыто не полностью;
- нарушены сроки сдачи отчета.

##### 4. Неудовлетворительно

- соответствие содержания отчета задачам практики – отчет собран не в полном объеме;
- нарушена структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
- в оформлении отчета прослеживается небрежность;
- индивидуальное задание не раскрыто;
- нарушены сроки сдачи отчета.

В процессе защиты отчёта о прохождении практики обучающемуся могут задаваться вопросы как практического, так и теоретического характера для выявления полноты сформированности у него компетенций.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

**6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Бабайцев И. В., Мастрюков Б. С., Медведев В. Т., др., Мастрюков Б. С.	Безопасность жизнедеятельности: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Академия, 2012
Л1.2	Перминов А. С., Шуваева Е. А., Введенский В. Ю., Лилеев А. С.	Методы испытаний магнитных материалов: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Физ. материаловедение' и спец. 'Стандартизация и сертификация'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л1.3	Перминов А. С., Введенский В. Ю., Лилеев А. С.	Сертификация магнитных материалов: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Физ. материаловедение' и спец. 'Стандартизация и сертификация'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л1.4	Мельниченко А. С.	Статистический анализ в металлургии и материаловедении: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Metallургия, спец. 150105 - Металловедение и термическая обработка металлов, 150702 - Физика металлов	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л1.5	Новиков И. И.	Теория термической обработки металлов: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1986
Л1.6	Ларионова И. А., Скрябин О. О., Федоров Л. А., Караваев Е. П.	Управление производством. Сетевое планирование: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Metallургия	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2009
Л1.7	Лившиц Б. Г., Крапошин В. С., Линецкий Я. Л., Лившиц Б. Г.	Физические свойства металлов и сплавов: Учебник для металлург. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1980
Л1.8	Введенский В. Ю., Лилеев А. С., Перминов А. С.	Экспериментальные методы физического материаловедения: монография	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л1.9	Быкова М. Б., Гореева Ж. А., Козлова Н. С., Подгорный Д. А.	Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ, курсовых работ магистров и отчетов по практикам: метод. указания	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2017
Л1.10	Наумова М. Г., Чиченев Н. А., Басыров И. И.	Организация, выполнение и оформление выпускных квалификационных работ магистров (N 3435): учебное пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.11	Чиченев Н. А., Иванов А. А., Попиков А. А.	Организация, выполнение и оформление учебной литературы: метод. указания	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2014

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Соколов Д. Ю.	Патентование изобретений в области высоких и нанотехнологий: монография	Электронная библиотека	Москва: РИЦ Техносфера, 2010
Л2.2	Кекало И. Б., Самарин Б. А.	Физическое металловедение прецизионных сплавов. Сплавы с особыми магнитными свойствами: учебник для вузов по спец. 'Физика металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1989
Л2.3	Мельниченко А. С.	Анализ данных в материаловедении. Ч. 1: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150700 - Физическое материаловедение и Metallurgia	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л2.4	Мельниченко А. С.	Анализ данных в материаловедении. Ч. 2. Регрессионный анализ: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Metallurgia'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Клевцов А. Г., Мельниченко А. С., Тер-Акопов Р. С., др.	Организация эксперимента: учеб. пособие для практ. занятий для студ. спец. 0403, 0407, 0408, 0413	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1987
Л3.2	Скаков Ю. А., Варли К. В., Эпштейн Г. Н., Скаков Ю. А.	Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия: Разд.: Рентгенографические методы анализа: учеб. пособие для студ. спец. 0401, 0404, 0408	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1985
Л3.3	Дьяконова Н. П., Иванов А. Н., Гришина Р. П.	Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия: Разд.: Микрорентгеноспектральный анализ: метод. указания для выполнения дом. заданий 'Расчет концентраций элементов по данным МАР' для студ. спец. 11.01, 11.04, 11.05, 11.06, 11.07, 11.10, 11.04а	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1991

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Разработка, применение и нормоконтроль конструкторской и технологической документации : учебное пособие / С.А. Вязовов, В.Х. Фидаров, Г.В. Мозгова, В.М. Панорядов ; Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. Полнотекстовая Университетская библиотека онлайн. Открытый доступ с ID-адресов НИТУ "МИСиС". <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=499054&amp;sr=1">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=499054&amp;sr=1</a>	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=499054&amp;sr=1">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=499054&amp;sr=1</a>
Э2	ГОСТ Р 56716-2015 Проектный менеджмент. Техника сетевого планирования. Общие положения и терминология	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200127270">http://docs.cntd.ru/document/1200127270</a>
Э3	Плахотникова Е. В., Протасьев В. Б., Ямников А. С. Организация и методология научных исследований в машиностроении: учебник	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=564325&amp;sr=1">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=564325&amp;sr=1</a>

Э4	ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками)	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200157208">http://docs.cntd.ru/document/1200157208</a>
----	--	---

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	ESET NOD32 Antivirus
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.4	Microsoft Office
П.5	MS Teams

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.3	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
И.4	Иностраннне базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.5	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.6	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И.7	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.8	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-016	Международная школа микроскопии:	просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM-1400 (STEM conf.); сканирующий электронный микроскоп JEOL JSM-IT500LA (+JEOL EDS); атомно-силовой микроскоп AIST-NT SmartSPM-1000 (AFM, MFM, SPM); комплекс пробоподготовки в составе: JEOL IonSlicer-9100IS; Struers Tenupol-5 с криостатом; Struers Lectropol-5 с криостатом. Зал на 11 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением сети "Интернет" и электронной информационно-образовательной среде университета, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели, проектор (2 шт), интерактивная доска, экран
Б-400	УНЛ "Центр рентгеноструктурных исследований и диагностики материалов":	дифрактометры: ДРОН-4, Rigaku MiniFlex, Rigaku Ultima IV, Rigaku SmartLab; установка измерения физических свойств Quantum Design PPMS; вакуумные печи; высокоэнергетические мельницы; мессбауэровский спектрометр

Б-052	Лаборатория "Биомедицинские наноматериалы":	Химический блок: 3 вытяжных шкафа для работы с летучими и токсичными веществами; лабораторные столы с химически стойким покрытием; вакуумный роторный испаритель; препаративные центрифуги и ультрацентрифуги (5 шт.); лабораторные плитки с магнитным перемешиванием для получения наноструктурных материалов; ультразвуковая баня и ультразвуковой шуп для гомогенизации растворов; лабораторный реактор для крупномасштабного синтеза наночастиц; спектрофотометр; прибор для измерения динамического светорассеяния и поверхностного заряда наночастиц; рН-метр; холодильные и морозильные камеры; лиофильная сушилка; сушильный шкаф; деионизатор воды; аналитические весы; автоматические дозаторы. Биологический блок: ламинарный шкаф II класса защиты для проведения работ с клеточными культурами в стерильных условиях; СО2-инкубатор, автоматический счетчик клеток; водяная баня; центрифуга; кельвинатор (-80°С) и сосуд Дьюара с жидким азотом (-196°С) для длительного хранения клеточных линий в замороженном состоянии; холодильные и морозильные камеры; необходимое вспомогательное оборудование; инвертированный флуоресцентный микроскоп; инвертированный оптический микроскоп; автоклав и уникальная установка для генерации низкочастотного магнитного поля
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 50 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ ПРАКТИК (НИР)

В качестве базы преддипломной практики могут использоваться: структурные лаборатории в организациях по месту распределения студентов; лаборатории МИСиС или лаборатории отраслевых НИИ, академических институтов, исходя из задач подготовки в соответствии с темой дипломных работ.

В результате прохождения практики студент должен знать основные применения дифракционных методов для изучения структуры конкретных металлических материалов, сформировавшейся под влиянием конкретных технологических воздействий, иметь навыки отбора и подготовки образцов для конкретных методик исследования, операторской работы на конкретных приборах для изучения структуры, измерения физических и механических свойств, навыки безопасности работы в лаборатории, уметь обрабатывать экспериментальные результаты, включая анализ погрешности с помощью ЭВМ, правильно их интерпретировать и составлять отчет о проведенных исследованиях.

Важнейшей частью производственной практики магистров является самостоятельное выполнение исследования, являющегося частью НИР лаборатории.

В процессе происходит знакомство с:

- тематикой и организацией НИР в лаборатории,
- вопросами планирования НИР,
- используемыми в лаборатории методами анализа структуры и свойств,
- основным оборудованием лаборатории,
- охраной труда и правилами безопасной работы на оборудовании.

В ходе выполнения индивидуального задания студент получает практические навыки подготовки образцов, работы на какой-либо установке для структурного анализа или (и) измерения свойств, приобретают опыт проведения небольших научных исследований. Это облегчает им, во-первых, восприятие дисциплин специализации, во-вторых, выполнение курсовой научно-исследовательской и выпускной квалификационной работ.