

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 22.09.2023 10:09:01

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 НИР

### Тип НИР

# Научно-исследовательская работа

Закреплена за кафедрой	Кафедра физической химии	
Направление подготовки	28.04.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ	
Профиль	Композиционные наноматериалы	
Вид НИР	Свой	
Способ проведения НИР		
Форма проведения НИР	дискретно	
Квалификация	<b>Магистр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>21 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	756	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		зачет с оценкой 1, 2, 3
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	756	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		17		19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	252	252	108	108	396	396	756	756
Итого	252	252	108	108	396	396	756	756

Программу составил(и):

*кфмн, Доцент, Новикова Елена Александровна*

Рабочая программа

**Научно-исследовательская работа**

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 28.04.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

28.04.03 Наноматериалы, 28.04.03-МНМ-23-1.plx Композиционные наноматериалы, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

28.04.03 Наноматериалы, Композиционные наноматериалы, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра физической химии**

Протокол от 21.06.2022 г., №11-21/22

Руководитель подразделения Салимон А.И.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цели освоения НИР :
1.2	- формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы,
1.3	- расширение профессиональных знаний, полученных в процессе обучения.
1.4	Задачи НИР состоят в следующем:
1.5	а) изучить:
1.6	- литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении ВКР;
1.7	- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
1.8	- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
1.9	- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
1.10	- требования к оформлению научно-технической документации;
1.11	- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.
1.12	б) выполнить:
1.13	- анализ, систематизацию и обобщение научной информации по теме исследований;
1.14	- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
1.15	- анализ достоверности полученных результатов;
1.16	- сравнение результатов исследования объекта изучения в отечественных и зарубежных источниках;
1.17	- анализ научной и практической значимости проводимых исследований.
1.18	в) приобрести навыки:
1.19	- формулирования целей и задач научного исследования;
1.20	- выбора и обоснования методики исследования;
1.21	- использования отечественных и зарубежных источников информации, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы для представления результатов научных исследований;
1.22	- оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов).
1.23	
1.24	Общая трудоемкость дисциплины Б2.Н.1 «Научно-исследовательская работа» составляет 324 час (9 зач. ед.) и проводится в 1, 2 и 3 семестрах.
1.25	На выполнение НИР студентам отводится 252 часа, в 1 семестре, 108 часов во 2 семестре и 396 часов в 3 семестре.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Научно-педагогическая практика	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	

**ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области получения и исследования наноматериалов и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях**

**Знать:**

ОПК-1-31 законы естественнонаучных дисциплин

**УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни**

**Знать:**

УК-6-31 современное состояние жизни научного общества.

**ПК-3: Способен планировать, проектировать и разрабатывать продукцию в части контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора**

**Знать:**

ПК-3-31 инновационные методики для исследования свойств материалов
<b>ПК-5: Способен к реализации программ высшего образования уровня бакалавриат в области наноматериалов</b>
<b>Знать:</b>
ПК-5-31 программы высшего образования уровня бакалавриат в области наноматериалов
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Знать:</b>
УК-3-31 процессы абстрактного мышления, анализа, синтеза в совершенствования и развития своего интеллектуального и общекультурного уровня
<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области получения и исследования наноматериалов и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-32 принципы построения грамотной устной и письменной речи.
<b>ОПК-6: Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-6-У1 принимать ответственность за решения, учитывать правовые аспекты
<b>ОПК-4: Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 планировать и становить сложный эксперимент, давать оценку и интерпретацию результатов
<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 применить аналитические, вычислительные и экспериментальные методы
<b>ОПК-7: Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области получения наноматериалов</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-7-У1 разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области получения наноматериалов
<b>ПК-3: Способен планировать, проектировать и разрабатывать продукцию в части контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 проектировать и разрабатывать продукцию в части контроля, измерения свойств
<b>ПК-4: Способен вести нормативные и методические документы при проведении научно-исследовательских работ</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 вести нормативные и методические документы при проведении научно-исследовательских работ
<b>ПК-1: Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области получения и исследования наноматериалов и проводить испытания наноструктурированных композиционных материалов в соответствии с новыми техническими требованиями и осуществлять их контроль</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 проводить испытания наноструктурированных композиционных материалов
<b>ПК-2: Способен самостоятельно эксплуатировать современное аналитическое технологическое оборудование и приборы в соответствии с квалификацией.</b>

<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 использовать аналитическое технологическое оборудование и приборы
<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области получения и исследования наноматериалов и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 профессионально изложить результаты исследования
<b>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>
<b>Уметь:</b>
УК-5-У1 учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Уметь:</b>
УК-3-У1 выстраивать систему эффективного взаимодействия между всеми членами команды
<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области получения и исследования наноматериалов и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У2 использовать законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
<b>УК-4: Способен эффективно функционировать в национальном и международном коллективах в качестве члена или лидера команды, применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>
<b>Уметь:</b>
УК-4-У1 применять современные коммуникативные технологии
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>
<b>Уметь:</b>
УК-6-У1 выбирать и применять передовые методы исследования в профессиональной области
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 принимать решения в сложных ситуациях
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>
<b>Уметь:</b>
УК-6-У2 анализировать, сопоставлять и обобщать содержание учебных дисциплин, ставить цели по совершенствованию и развитию своего интеллектуального и общекультурного уровня.
<b>ПК-3: Способен планировать, проектировать и разрабатывать продукцию в части контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В2 основными навыками работы с компьютером как средством получения, обработки и управления информацией
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Владеть:</b>
УК-3-В1 навыками профессионального коммуникационного общения; техникой перевода иностранной литературы

<b>ПК-3: Способен планировать, проектировать и разрабатывать продукцию в части контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 знаниями из нескольких областей теоретической и экспериментальной физики; навыками переосмысления в случае получения отрицательного результата
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>
<b>Владеть:</b>
УК-6-В1 навыками саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала
<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области получения и исследования наноматериалов и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 навыками обработки, сохранения, подачи и защиты полученной информации
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Владеть:</b>
УК-3-В2 навыками профессионального коммуникационного общения и навыками использования научной терминологии

#### 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. Выполнение научно-исследовательской работы в первом семестре</b>							
1.1	Поиск, сбор и сравнительный анализ библиографических данных с привлечением современных информационных технологий /Ср/	1	20	УК-2-У1 УК-5-У1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-У2 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-4-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-4-У1 ПК-5-31	Л1.Л2.Л3.1 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		

1.2	Формулировка цели и задач научного исследования на основе анализа литературных данных. Выбор научных методик для проведения исследований в семестре /Ср/	1	30	УК-2-У1 УК-5-У1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 УК-1-У1 УК-3-31 УК-4-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
1.3	Выполнение экспериментальных исследований по тематике НИР, проведение расчетов исследуемых характеристик /Ср/	1	122	УК-2-У1 УК-5-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В2 УК-4-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
1.4	Составление Отчета о научно-исследовательской работе /Ср/	1	50	УК-2-У1 УК-5-У1 УК-6-У2 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-4-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
1.5	Подготовка презентаций Публичная защита Отчета о научно-исследовательской работе /Ср/	1	30	УК-2-У1 УК-5-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-4-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
	<b>Раздел 2. Выполнение научно-исследовательской работы во втором семестре</b>							

2.1	Выполнение экспериментальных исследований по тематике НИР, проведение расчетов исследуемых характеристик /Ср/	2	80	УК-2-У1 УК-5-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В2 УК-4-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.2	Составление Отчета о научно-исследовательской работе. подготовка тезисов для студенческой научной конференции /Ср/	2	16	УК-2-У1 УК-5-У1 УК-6-У2 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 УК-1-У1 УК-3-31 УК-4-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
2.3	Публичная защита Отчета о научно-исследовательской работе /Ср/	2	12	УК-2-У1 УК-5-У1 УК-6-У2 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-4-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Защита на научном семинаре	КМ2	Р2
	<b>Раздел 3. Выполнение научно-исследовательской работы в третьем семестре</b>							
3.1	Разработка методики исследования. Выполнение самостоятельных экспериментальных исследований по тематике НИР /Ср/	3	120	УК-2-У1 УК-5-У1 УК-6-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-4-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		



3.2	Обоснование необходимости, выбор и освоение дополнительных экспериментальных методик, Обобщение и анализ полученных экспериментальных результатов /Ср/	3	146	УК-2-У1 УК-5-У1 УК-6-У2 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 УК-1-У1 УК-3-31 УК-4-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
3.3	Составление отчета по НИР, подготовка к его защите на научном семинаре /Ср/	3	35	УК-2-У1 УК-5-У1 УК-6-У2 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-4-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
3.4	Подготовка статьи в научный журнал, подготовка презентации, защита отчета на научном семинаре /Ср/	3	95	УК-2-У1 УК-5-У1 УК-6-У2 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-3-В2 УК-4-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Защита на научном семинаре	КМ3	Р3

### 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
КМ1	Защита отчета по НИР за 1 семестр	УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-3-В2;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-У2;УК-6-В1;ОПК-7-У1;ОПК-4-У1;ОПК-6-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-	1 Какова цель Вашей научно-исследовательской работы? 2 Какие задачи были сформулированы в процессе работы над НИР? 3 Какие методы исследования применялись в данной работе? 4 Обоснуйте выбор методик для проведения вашего исследования 5 Каков был план НИР и из каких соображений он был составлен? 6 Каковы границы применимости используемых вами методик? 7 Какие методики расчета использовались в НИР и как проводилась оценка достоверности полученных результатов?

	У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;УК-5-У1;УК-4-У1;УК-2-У1;ПК-1-У1;УК-1-У1;ПК-5-31;ПК-4-У1;ПК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-3-31;ПК-2-У1;ПК-3-В2	<p>8 Обоснуйте актуальность своего исследования</p> <p>9 В чем преимущества исследуемого Вами материала по сравнению с его аналогами?</p> <p>10 В каких сферах могут применяться результаты Вашей работы?</p> <p>11 Какими нормативными документами Вы пользовались при оформлении отчета?</p> <p>12 Какие пути в дальнейшем Вы видите для усовершенствования полученных результатов (повышения производительности, сокращения издержек и т.д.)?</p> <p>13 Какими литературными источниками вы пользовались в процессе работы над НИР?</p> <p>14 Сравните полученные результаты с литературными данными</p> <p>15 Какие основные научные результаты были получены в области вашего исследования за последние несколько лет?</p> <p>16 Какие требования предъявляются к исследуемым Вами материалам при эксплуатации?</p> <p>17 Какое программное обеспечение Вы использовали при выполнении НИР?</p> <p>18 Какими электронными базами данных и ресурсами для профессиональной коммуникации вы пользовались в процессе работы над НИР?</p> <p>19 Как проводилась обработка результатов эксперимента?</p> <p>20 Какие потенциальные риски существуют при получении исследуемого материала? Приведите возможные пути их минимизации</p> <p>21 Была ли организована командная работа в процессе подготовки НИР? В чем она заключалась?</p> <p>22 Какова доля Вашего личного участия в работе над НИР?</p> <p>23 Какие перспективы развития сферы Вашего исследования Вы можете назвать?</p> <p>24 Какие методы получения исследуемого материала с требуемыми свойствами Вы знаете? Опишите их преимущества и недостатки</p> <p>25 Опишите возможные способы дальнейшего повышения свойств исследуемого материала</p> <p>26 Каковы закономерности структурообразования в исследуемом материале?</p> <p>27 Какие факторы оказывают влияние на уровень свойств исследуемого материала?</p> <p>28 Какое оборудование применялось в процессе НИР, каковы его технические характеристики, назначение и принцип работы?</p> <p>29 Какие технологии обработки применяются для исследуемых материалов и почему? Опишите данные технологии, перечислите комплектующие, расходные материалы и оборудование, необходимые для их осуществления</p> <p>30 Какие требования предъявляются к свойствам материала в зависимости от условий его эксплуатации?</p> <p>31 Сформулируйте техзадание на разработку материала с заданными свойствами</p> <p>32 Перечислите и опишите технологические операции, необходимые для получения материала с заданными свойствами в лабораторных условиях</p> <p>33 Каковы закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации исследуемого материала? Насколько теоретические предсказания о поведении материала соотносятся с результатами, полученными в реальных условиях эксплуатации?</p> <p>34 Каковы закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами? Насколько теоретические предсказания о поведении материала соотносятся с результатами, полученными в реальных условиях эксплуатации?</p> <p>35 Как осуществляется контроль качества при производстве исследуемого Вами материала?</p> <p>36 Какими нормативными документами устанавливаются требования к характеристикам изучаемого Вами материала и к оборудованию, применяемому в производстве?</p> <p>37 Назовите существующие требования охраны труда, электробезопасности и пожарной безопасности в производстве.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>Какими нормативными документами они определяются?</p> <p>38 Назовите возможные причины отклонения свойств полученного материала от нормативов, а также укажите пути устранения этого несоответствия</p> <p>39 Какие факторы следует учитывать при проведении термической, химико-термической и других видов обработки?</p> <p>40 Из каких соображений выбирались режимы термической, термохимическо</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Защита отчета по НИР за 1 семестр	УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-3-В2;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-У2;УК-6-В1;ОПК-7-У1;ОПК-6-У1;ОПК-4-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-32;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;УК-5-У1;УК-4-У1;УК-2-У1;УК-1-У1;ПК-1-У1;ПК-2-У1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-3-В2;ПК-4-У1;ПК-5-31	<p>По НИР в каждом семестре предусматривается письменный отчет, презентационные материалы, возможны видеоролики и иные материалы в электронном виде.</p> <p>Письменный отчет по НИР оформляется в одном экземпляре в виде текста объемом около 20-30 страниц (1800 знаков на странице). Отчет должен содержать:</p> <p>титульный лист (приложение 1), задание на НИР (приложение 2), содержание, введение, в котором кратко освещается состояние вопроса и формулируются задачи работы, литературный обзор, экспериментальную часть (с описанием методики исследования) и обсуждение результатов, выводы или заключение, список цитированной литературы.</p> <p>Допускается на начальном этапе НИР (1 семестр) в качестве основного раздела отчета ограничиваться только литературным обзором.</p> <p>В экспериментальной части особое внимание следует уделять оценке точности метода и обработке экспериментальных данных методами математической статистики, желательно с использованием ЭВМ.</p> <p>Текст отчета должен быть отредактирован. Сокращение слов, за исключением общепринятых в литературе, не допускаются. Отчет набирается на компьютере и распечатывается на листах бумаги формата А4 с соблюдением ГОСТа 7.32-2017. Наименования и обозначения единиц измерения должны соответствовать системе СИ. Заимствованные из литературы материалы приводятся со ссылкой на источник, а формулы – с расшифровкой входящих в них величин.</p> <p>Список литературы составляется в соответствии с ГОСТом 7.1-2003. Все листы должны быть сброшюрованы.</p> <p>Чертежи представляются на отдельных листах требуемого формата. Лучшие отчеты могут быть представлены на факультетский и университетский конкурсы, рекомендованы для сообщений и докладов на конференциях профессорско-преподавательского состава университета.</p>

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

Аттестация по итогам НИР предполагает получение обучающимся зачета (зачета с оценкой).

При этом организация НИР на кафедре не предполагает аудиторных занятий студентов по этой дисциплине.

Формы промежуточной аттестации:

№ п/п Форма аттестации

(подготовка и защита Отчета, собеседование, зачет или зачет с оценкой)

Время аттестации

1 Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР

2 раза в месяц в течение семестра

2 Зачет, зачет с оценкой

После подготовки и защиты Отчета о НИР по графику учебного процесса

На основании Отчета о НИР в 6,7 и 8 семестрах студент готовит тезисы (1 стр.) для выступления на ежегодной научной конференции «Дни науки студентов НИТУ МИСиС» и публикации этих тезисов в сборнике научных работ, выходящем по ее итогам.

В 8 семестре студенты на основании своей НИР готовят к публикации статью (6-10 стр.) для публикации в материалах различных научных и научно-практических конференций.

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

На основании Отчета о НИР в 6,7 и 8 семестрах студент готовит тезисы (1 стр.) для выступления на ежегодной научной конференции «Дни науки студентов НИТУ МИСиС» и публикации этих тезисов в сборнике научных работ, выходящем по ее итогам.

В 8 семестре студенты на основании своей НИР готовят к публикации статью (6-10 стр.) для публикации в материалах различных научных и научно-практических конференций.

По итогам выполнения НИР и защиты Отчета применяется следующая шкала оценок:

а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания по тематике своей научно-исследовательской работы, знает, как применять полученные знания на практике, грамотно и логически стройно излагает материал, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу, подготовил тезисы выступления на конференции;

б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания по тематике своей научно-исследовательской работы, допускает незначительные ошибки при освещении вопросов темы, знает, как применять полученные знания на практике, четко излагает материал, подготовил тезисы выступления на конференции;

Важным условием получения оценки «хорошо» и «отлично» является ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ участие студента в ежегодной конференции «Дни науки студентов НИТУ МИСиС» (публикация/ выступление на секции/ активность на заседаниях конференции)

в) «удовлетворительно» – студент показывает знания по тематике своей научно-исследовательской работы, на защите излагает материал хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, ориентируется в том, как применять полученные знания на практике. Тезисы к конференции подготовлены некачественно, с нарушением сроков, участие в конференции пассивное.

г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в изложении вопросов своей научно-исследовательской работы, не понимает сущности излагаемых проблем, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы. Тезисы к конференции не подготовлены. В конференции не участвовал.

Оценка за работу вносится в Отзыв руководителя, который прилагается к Отчету.

### 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

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Бабайцев И. В., Шорин А. Ф., Бринза В. Н.	Охрана труда и экология: учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. 20.02, 20.03	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1990

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	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

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

Э1	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов [Электронный ресурс]. –	<a href="http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/88">http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/88</a> .
Э2	Российское образование: федеральный портал [Электронный ресурс]. –	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> (Ссылки на внешний сайт.)Ссылки на внешний сайт..
Э3	Каталог Российской государственной библиотеки (РГБ) [Электронный ресурс]. –	<a href="http://www.aleph.rsl.ru">http://www.aleph.rsl.ru</a> (Ссылки на внешний сайт.)Ссылки на внешний сайт..
Э4	Федеральная служба государственной статистики (Росстат) [Электронный ресурс]. –	<a href="http://www.gks.ru/">http://www.gks.ru/</a>

Э5	ГОСТ 7.32-2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. (введен Постановлением Госстандарта России от 04.09.2001 N 367-ст) (ред. от 07.09.2005). [Электронный ресурс]. –	<a href="http://vsegost.com/Catalog/27/2737.shtml">http://vsegost.com/Catalog/27/2737.shtml</a> .
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6.3 Перечень программного обеспечения

#### 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	Иностранные 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
А-323а	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели пакет на 6 рабочих мест с компьютерами, принтер, лицензионных программ MS Office

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

Вся подготовка НИР разделена на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией заданий для внутрисеместрового контроля знаний. НИР требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные ее разделы контролируются посредством текущей аттестации.

При этом организуются индивидуальные консультации руководителя, в том числе по E-mail.

Качественное выполнение НИР возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

Выполнение НИР и оформление Отчета проводится с использованием компьютерных программ, как для проведения расчетов, так и для их оформления.

Учитывая индивидуальный характер НИР, перечень исходной информации, методической, научной и другой литературы для ее выполнения каждому студенту руководителем кафедры назначается научный руководитель.

По окончании выполнения НИР в конце 6,7 и 8 семестров каждый студент составляет Отчет о научно-исследовательской работе и представляет его на проверку своему научному руководителю.

Специализированные лаборатории и классы, основные установки и стенды:

Самостоятельная научно-исследовательская работа студента предполагает использование библиотечного фонда НТБ «МИСиС», платформы Canvas.

Общий фонд библиотеки НИТУ МИСиС включает учебники и учебные пособия, научную литературу, в которую входят: диссертации, монографии, авторефераты, справочная литература,

энциклопедии – универсальные и отраслевые, учебники, в т.ч. электронные.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной, включает официальные, справочно-библиографические и периодические издания.

Фонд периодики представлен отраслевыми изданиями, соответствующими профилю вуза.

Фонд периодических изданий комплектуется массовыми центральными и местными общественно-политическими изданиями.

Средства обеспечения освоения дисциплины (модуля):

1. Консультации по курсу проводятся научным руководителем по расписанию на кафедре.
2. Для самостоятельной работы и текущего контроля в системе «смешанного обучения» студенты могут использовать специальные базы данных (электронные учебники).

Содержание НИР студентов определяется кафедрой физической химии и заключается в изучении, проведении исследований и разработке теоретико-методологических и практических рекомендаций по выбранному направлению исследований.

Тематика НИР охватывает широкий круг проблем как в области углубленного изучения теоретико-методических вопросов.

НИР студентов может осуществляться в следующих формах:

- проведение НИР в рамках направления научно-исследовательской деятельности кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);
- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов, осуществляемых на кафедре;
- участие в научно-исследовательских работах, выполняемых кафедрой в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами;

- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, в дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, институтом, университетом;
- участие в различных конкурсах научно-исследовательских работ;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках подготовки ВКР;
- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- представление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, презентаций, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;
- рецензирование научных статей;
- разработка страниц сайтов кафедры, института и университета.

НИР проходит как на базе лабораторий НИТУ "МИСиС", так и на базе сторонних организаций, образовательных организаций, работы в которых соответствуют теме НИР и удовлетворяют требованиям, применяемым к базе практик