

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 - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы, 28.03.03-БНМ-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра физической химии

Протокол от 22.06.2021 г., №11-20/21

Руководитель подразделения Салимон А.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели освоения НИР :
1.2	- развитие навыков научно-исследовательской деятельности: сбор учебного и научного материала для написания выпускной квалификационной работы (ВКР) в соответствии с выбранной темой;
1.3	- расширение профессиональных знаний, полученных бакалаврами в процессе обучения, и формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной НИР.
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 6, 7 и 8 семестрах.
1.25	На выполнение НИР студентам отводится 72 часа, в 6 семестре, 144 часа в 7 семестре и 108 часов в 8 семестре.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

	Блок ОП:	Б2.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Квантовая химия и теория химической связи	
2.1.2	Теория поверхностных явлений	
2.1.3	Техника физико-химического эксперимента	
2.1.4	Кристаллография	
2.1.5	Математическая статистика и анализ данных	
2.1.6	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.7	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.8	Физика	
2.1.9	Физическая химия	
2.1.10	Электротехника	
2.1.11	Органическая химия	
2.1.12	Информатика	
2.1.13	Химия	
2.1.14	Инженерная и компьютерная графика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

ПК-3: Способен составлять аналитические обзоры, научные отчеты и готовить к публикации результаты исследований
Знать:
ПК-3-31 Литературные источники, научную литературу
ПК-2: Способен осуществлять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации о существующих наноматериалах
Знать:
ПК-2-31 стандарты, положения и инструкции и другие руководящие материалы по свойствам и получению композиционных материалов
ПК-1: Способен участвовать в проведении экспериментов по измерению характеристик наноматериалов и их расчетов
Знать:
ПК-1-31 методы получения композиционных материалов
ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Знать:
ОПК-3-31 содержание и структуру научного исследования, обобщать и оформлять результаты
ПК-1: Способен участвовать в проведении экспериментов по измерению характеристик наноматериалов и их расчетов
Уметь:
ПК-1-У1 использовать приборно-аналитические навыки для определения структуры и свойств исследуемых материалов
ПК-3: Способен составлять аналитические обзоры, научные отчеты и готовить к публикации результаты исследований
Уметь:
ПК-3-У1 оформлять протоколы испытаний, составлять аналитические обзоры и научные отчеты
ПК-2: Способен осуществлять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации о существующих наноматериалах
Уметь:
ПК-2-У1 систематизировать научно-техническую информацию о наноструктурированных композиционных материалах
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Уметь:
УК-1-У1 осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, уметь анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
Уметь:
ОПК-4-У1 решать стандартные задачи с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Уметь:
ОПК-3-У2 составлять описания проводимых исследований и анализировать их результаты
ОПК-3-У1 выбирать методику научного исследования,
ПК-3: Способен составлять аналитические обзоры, научные отчеты и готовить к публикации результаты исследований
Владеть:
ПК-3-В1 навыками проведения и представления научных результатов
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
Владеть:
ОПК-4-В1 основными навыками работы с компьютером как средством получения, обработки и управления информацией

ПК-1: Способен участвовать в проведении экспериментов по измерению характеристик наноматериалов и их расчетов
Владеть:
ПК-1-В1 навыками работы на оборудовании необходимом для определения структуры и свойств исследуемых материалов
ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Владеть:
ОПК-3-В1 навыками проведения и представления научных результатов

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
	Раздел 1. Планирование НИР							
1.1	Ознакомление с тематикой НИР в данной сфере /Ср/	6	20	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
1.2	Выбор темы исследования /Ср/	6	10	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
	Раздел 2. Выполнение научно-исследовательской работы в шестом семестре							
2.1	Составление литературного обзора по заданной теме исследования. /Ср/	6	20	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
2.2	Составление Отчета о научно-исследовательской работе /Ср/	6	30	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 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/	6	28	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Защита на научном семинаре		
Раздел 3. Корректировка плана проведения НИР в соответствии с полученными результатами в седьмом семестре								
3.1	Разработка методики исследования /Ср/	7	25	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
3.2	Подготовка необходимых материалов, приборов, установки /Ср/	7	30	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
3.3	Выполнение экспериментальных исследований по тематике НИР, проведение расчетов исследуемых характеристик /Ср/	7	41	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
3.4	Составление отчета по НИР, подготовка к его защите на научном семинаре /Ср/	7	12	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Защита на научном семинаре	КМ2	Р2
Раздел 4. Проведения НИР в восьмом семестре								

4.1	Обоснование необходимости, выбор и освоение дополнительных экспериментальных методик /Ср/	8	20	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
4.2	Выполнение самостоятельных экспериментальных исследований по тематике НИР /Ср/	8	40	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
4.3	Обобщение и анализ полученных экспериментальных результатов /Ср/	8	23	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Собеседование в ходе консультаций в процессе выполнения НИР с руководителем НИР		
4.4	Составление отчета по НИР, подготовка к его защите на научном семинаре /Ср/	8	25	УК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Защита на научном семинаре	КМЗ	РЗ

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 в 6 семестре	ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;УК-1-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем состоит новизна научно-исследовательской работы? 2. Обоснуйте выбранные Вами методики для анализа исследуемых материалов? 3. Какова достоверность полученных данных? 4. Какие основные факторы влияют на полученные магнитные свойства исследуемого материала? 5. Каковы пути дальнейшего повышения уровня физических свойств исследованного материала? 6. Каковы закономерности структурообразования в исследуемом сплаве? 7. Какими характеристиками обладает исследуемый сплав по литературным данным? 8. Какие электронные базы данных и ресурсы были использованы в процессе работы над НИР? 9. Какие факторы влияют на отклонения полученных свойств по сравнению с нормативными свойствами исследуемого материала? 10. Какими техническими методами проводилась обработка полученных результатов исследования? 11. Какова доля личного участия в проведенной работе? 12. Все ли поставленные Вами задачи были решены в проведенной НИР? 13. Какие литературные источники были использованы в процессе выполнения НИР? 14. Какое влияние оказывают примеси на физические, физико-химические и механические свойства исследуемого сплава? 15. Перечислите и опишите технологические операции, необходимые для получения материала с заданными свойствами в лабораторных условиях?
-----	-----------------------------------	---	---

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
Р1	Защита отчета по НИР в 6 семестре	ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-3-31;ПК-2-У1;ПК-2-31;ПК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-31;УК-1-У1;ПК-3-В1	<p>Письменный отчет по КНИР за 6 семестр оформляется в одном экземпляре в виде текста объемом около 20-30 страниц (1800 знаков на странице). Отчет должен содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - титульный лист (приложение 1), - задание на КНИР (приложение 2), - содержание, - введение, в котором кратко освещается состояние вопроса и формулируются задачи работы, - литературный обзор, - список цитированной литературы. <p>Текст отчета должен быть отредактирован. Сокращение слов, за исключением общепринятых в литературе, не допускаются. Иллюстрационный материал (графики, схемы, чертежи, микрофотографии и пр.) тщательно оформляется и выполняется в соответствии с действующими стандартами и нормативами. Иллюстрации должны иметь подрисовочные подписи и нумерацию. Все страницы отчета нумеруются. Список использованной литературы, оформленный в соответствии с ГОСТом, должен иметь нумерацию, ссылки на которую в тексте и подрисовочных подписях даются в квадратных скобках. Иностранные источники даются в оригинальной транскрипции.</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
Л1.2	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]. –	http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/88 .
Э2	Российское образование: федеральный портал [Электронный ресурс]. –	http://www.edu.ru/ (Ссылки на внешний сайт.) Ссылки на внешний сайт..

Э3	Каталог Российской государственной библиотеки (РГБ) [Электронный ресурс]. –	http://www.aleph.rsl.ru (Ссылки на внешний сайт.) Ссылки на внешний сайт..
Э4	Федеральная служба государственной статистики (Росстат) [Электронный ресурс]. –	http://www.gks.ru/
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]. –	http://vsegost.com/Catalog/27/2737.shtml .

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 https://elibrary.ru/	
И.3	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news	
И.4	Иностранские базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):	
И.5	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com	
И.6	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/	
И.7	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com	
И.8	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
АВ-102	Учебная аудитория	комплекты лабораторной посуды для выполнения лабораторных работ - 15 шт., вытяжной шкаф - 1 шт., весы аналитические - 1 шт., весы лабораторные - 1 шт., лабораторная посуда, химические реактивы, персональный компьютер-8 шт., проектор - 1 шт., экран для проектора - 1 шт., универсальная разрывная машина - 1 шт., трибомер - 1 шт., 3Д-принтер - 2 шт., пресс вулканизационный - 1 шт., шнековый экструдер - 1 шт., комплект учебной мебели
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
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