

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР

УЧЕБНАЯ - НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки (специальность)
03.04.02 Физика

Направленность (профиль/специализация) программы
Компьютерное моделирование физических процессов и структур, методы преподавания
физики

Уровень высшего образования - магистратура

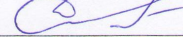
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3


Магнитогорск
2025 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 03.04.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 914)

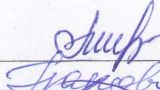
Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики 28.01.2025 протокол №4

Зав. кафедрой  Д.М. Долгушин

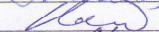
Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЕиС 03.02.2025 г. Протокол № 3


Председатель  Ю.В. Сомова

Программа составлена:

доцент кафедры Физики, к.п.н.  Н.А.Плугина

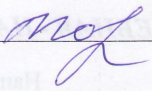
доцент кафедры Физики, к.п.н.  Л.П.Панова

доцент кафедры Физики, к.т.н.  А.В.Колдин

доцент кафедры Физики, к.ф.-м.н.  А.П.Давыдов

доцент кафедры Физики, к.ф.-м.н.  В.В.Мавринский

Рецензент:

доцент кафедры ПМии, к.ф.-м. н.  О.А.Торшина

Лист актуализации программы

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

1 Цели практики/НИР

Активизация и апробация способности прикладывать фундаментальные знания в экспериментальной и теоретической физике в творческой деятельности магистра по направлению 03.04.02- Физика.

2 Задачи практики/НИР

формирование научно-исследовательских навыков будущих исследователей, навыков для самостоятельного планирования, разработки и реализации НИР, развитие аналитического мышления для сбора, анализа и систематизации научной информации и ее оценки, а также возможность практического применения результатов НИР и готовность к их внедрению в профессиональной области.

3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы

Для прохождения практики/НИР необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

"Научно-исследовательская работа (НИР)" является обязательным и представляет собой вид занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Поскольку ОП направлена на реализацию принципов приоритета переориентированных знаний, то НИР ориентирована на: требования регионального рынка труда; формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях; потребность к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере. Научно-исследовательская работа в семестре закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Научно-исследовательская работа и ее прохождение предусматривает обязательное участие обучающихся в научной работе кафедры по тематике базовых дисциплин и (или) дисциплин направленности.

Научно-исследовательская работа в семестре неразрывно связана с дисциплинами, предусмотренными учебным планом по данному направлению подготовки, дает возможность расширения знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием дисциплин, позволяет студенту получить углубленные знания, навыки, общекультурные и профессиональные компетенции для успешной профессиональной деятельности.

Знания (умения, владения), полученные в процессе прохождения практики/НИР будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- Современные методы преподавания физико-математических наук
- Производственная - педагогическая практика
- Производственная - преддипломная практика
- Теоретические основы спектроскопии
- Методы исследования поверхности твердых тел
- Компьютерное моделирование наноструктур и их свойств
- Физическая акустика
- Теория твердого тела
- Методология и методы научного исследования
- Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
- Электрические и магнитные свойства твердых тел

4 Место проведения практики/НИР

Производственная практика проводится на базе производственных лабораторий на предприятиях города, области и в учебно-лабораторных комплексах университета. По представлению гарантийного письма с места прохождения практики магистранты могут быть направлены для прохождения практики по месту жительства на предприятия, которые в данном случае выступают в роли потенциального работодателя по окончании обучения магистранта в университете.

Практикуются как выездные, так и стационарные практики. Выездные практики связаны с необходимостью направления обучающихся и преподавателей к местам проведения практик, расположенным вне территории населенного пункта, в котором расположен университет. Стационарные практики проводятся в структурных подразделениях образовательной организации или на предприятиях (в учреждениях, организациях), расположенных на территории населенного пункта, в котором расположен университет, в частности, на базе учебно-исследовательских лабораторий кафедры физики:

В зависимости от научного руководителя магистранта используются лаборатории кафедры:

- Лаборатория физико-химических методов исследования окружающей среды МГТУ им. Г.И. Носова;
- Лаборатория атомной и ядерной физики МГТУ им. Г.И. Носова;
- Лаборатория основ физического эксперимента и метрологии МГТУ им. Г.И. Носова;
- Лаборатория молекулярной физики и термодинамики МГТУ им. Г.И. Носова;
- Лаборатория физической механики МГТУ им. Г.И. Носова;
- Научно-образовательный центр НОЦ «Нано» МГТУ им. Г.И. Носова;
- Лаборатория электричества и магнетизма;
- Лаборатория оптики.

Выездные практики проводятся для работающих магистров непосредственно на предприятиях, где они в данный момент работают согласно договорам Отдела практик МГТУ им. Г.И. Носова.

Способ проведения практики/НИР: нет

Практика/НИР осуществляется дискретно

5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики/НИР и планируемые результаты обучения

В результате прохождения практики/НИР обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;	
ОПК-1.1	Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных задач
ОПК-1.2	Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»
ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;	
ОПК-2.1	Организует и проводит стандартные метрологические испытания согласно технической документации, моделирует и осуществляет научно-исследовательскую деятельность в области физики и смежных дисциплин, обрабатывает и анализирует результаты, полученные в ходе самостоятельной и/или коллективной научно-исследовательской деятельности, составляет отчеты на базе теоретического и экспериментального физического исследования
ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	

ОПК-3.1	Определяет и применяет необходимый перечень программных продуктов, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и программного обеспечения, выполняет требования информационной безопасности и применяет в своей деятельности знания о современных информационных технологиях и
ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.	
ОПК-4.1	Оценивает достоинства и недостатки, результат своей деятельности, знает этапы внедрения результатов, презентует свое исследование, выбирает или предлагает возможные варианты и сферы внедрения

6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 18 зачетных единиц 648 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 12,3 акад. часов;
- самостоятельная работа – 635,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 648 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1. 1.	Планирование научно-исследовательской работы	1	Ознакомление с тематикой исследовательских работ, обсуждение научных достижений и перспектив исследования.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1
2. 1.	Планирование научно-исследовательской работы	1	Выбор и обсуждение темы исследования, обоснование ее актуальности, сбор и обобщение материалов	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-
3. 1.	Планирование научно-исследовательской работы	1	Ознакомление с тематикой исследовательских работ, обсуждение научных достижений и перспектив исследования.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1
4. 1.	Планирование научно-исследовательской работы	1	Выбор и обсуждение темы исследования, обоснование ее актуальности, сбор и обобщение материалов	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-
5. 2.	Проведение научно-исследовательской работы	2	Структурирование исследовательской работы, дифференциация научных акцентов и проблемных областей. Формулировка научной гипотезы и выбор методов исследования.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1

6. 2.	Проведение научно-исследовательской работы	2	Структурирование исследовательской работы, дифференциация научных акцентов и проблемных областей. Формулировка научной гипотезы и выбор методов исследования.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1
7. 2.	Проведение научно-исследовательской работы	2	Систематизация собранного материала по теме работы, идентификация теоретических областей и анализ особенностей	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1
8. 2.	Проведение научно-исследовательской работы	2	Систематизация собранного материала по теме работы, идентификация теоретических областей и анализ особенностей	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1
9. 2.	Проведение научно-исследовательской работы	2	Прогнозирование и оценка научных результатов исследования, формулировка предварительных выводов.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-
10. 2.	Проведение научно-исследовательской работы	2	Прогнозирование и оценка научных результатов исследования, формулировка предварительных выводов.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-
11. 2.	Проведение научно-исследовательской работы	2	Представление доклада на конференцию и подготовка материалов тезисов к публикации Публикация в сборнике конференций.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1
12. 2.	Проведение научно-исследовательской работы	2	Представление доклада на конференцию и подготовка материалов тезисов к публикации Публикация в сборнике конференций.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1
13. 2.	Проведение научно-исследовательской работы	2	Внесение изменений и дополнений в план научно-исследовательской работы.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-
14. 2.	Проведение научно-исследовательской работы	2	Внесение изменений и дополнений в план научно-исследовательской работы.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-
15. 3.	Завершение научно-исследовательской работы	3	Уточнение научной гипотезы, целей и задач исследования. Предварительная формулировка пунктов научной новизны работы. Поиск и применение метода для оценки практической	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1
16. 3.	Завершение научно-исследовательской работы	3	Подготовка статьи и доклада на научную конференцию по выбранной теме	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1,
17. 3.	Завершение научно-исследовательской работы	3	Составление и презентация (публичная защита) отчета о научно-исследовательской работе.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике/НИР

Представлены в приложении 1.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики/НИР

а) Основная литература:

1.Беняш М. В. — СИСТЕМА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ВУЗА // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные <http://dspace.bsu.edu.ru/handle/123456789/29> 53

2. Кукушкина, В. В. Организация научно-исследовательской деятельности студентов (магистров) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Кукушкина. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 264 с. – Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=329765>. – Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 244 с. - ISBN 978-5-394-02162-6. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/93545/?previewAccess=1#1>

2. Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2019. – 221 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/metodologiya-i-metody-nauchnogo-issledovaniya-437120#page/2>. – Загл. с экрана.

3. Дрещинский, В. А. Методология научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрещинский. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2019. – 274 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/metodologiya-nauchnyh-issledovaniy-438362#page/2>. – Загл. с экрана.

4. Кожухар, В. М. Основы научных исследований : учеб. пособие / В. М. Кожухар. – М. : Дашков и К°, 2010. – 216 с.

в) Методические указания:

1. Эйсмонт, Н. Г. Теоретические основы и практика научных исследований : учеб. пособие / Н. Г. Эйсмонт, В. В. Даньшина, С. В. Бирюков ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2018.

Ерошов, А. И.

2. Основы научных исследований и инновационной деятельности: учеб.-метод. пособие : в 2 ч. / А. И. Ерошов. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2012. – Ч. I. – 88 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2003	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://host.megaprolib.net/M
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers
Национальная информационно-аналитическая	URL:
Электронная база периодических изданий East View	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Материально-техническое обеспечение необходимое для выполнения научно-исследовательской работы:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лаборатория мультимедийных технологий 195 ауд.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мультимедийные обучающие программы и электронные учебники 2. Тематические видеофильмы, DVD, слайды и кодотранспоранты по физике 3. Мультимедийная доска 4. Экспозиционный экран 5. Видеомагнитофон (и DVD – плеер) 6. Телевизор ЦТ - Plasma 7. Персональный компьютер «Pentium III», со звуковой картой и программами Word, Excel 8. Мультимедийный проектор 9. Документ-камера 10. Проектор BENO MX503 11. Компьютер LCD 17
Лаборатория химии и физико-химических методов исследования окружающей среды 383 ауд.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ионмер И – 130.2 М-1 шт., рН-метр 2. РН-150 М-2 шт., 3. Спектрофотометр «Сару» (ауд. 124) 4. Фотоколориметр КФК-3-1 шт., 5. Термостат СЖМЛ-1 шт., 6. Магазин электрического сопротивления P4834 13700-2 шт., 7. Микроамперметр Ф195-1 шт., 8. Звуковой генератор-1 шт., 9. Вытяжной шкаф-1 шт., 10. Весы техно-химические, ВЛР-3-100 -1 шт., 13. Прибор для изучения электропроводности-1 шт., 14. Потенциометр ПП-63-1 шт., 15. Прибор для получения газов-1 шт., 16. Кристаллизаторы прямые 200 мм и 310 мм-2 шт., 19. Набор ареометров-10 шт., 12. Газометр (5 л)-1 шт.,

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	13. Эксикаторы (2 и 5 л)-5шт., 14. Аппарат Киппа для проведения химических реакций-1шт., 15. Шкаф сушильный-1шт. 16. Прибор Ребиндера для измерения поверхностного натяжения 17. Установка для измерения плотности и вязкости жидкостей 18. Компьютер
НОЦ «Нано»	1. Спектрофотометр «Сагу» (ауд. 124) 2. ИК-спектрофотометр

Приложение 1

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской работе имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения, осуществляется в форме оценки промежуточных результатов, предусмотренных индивидуальным планом магистранта. Промежуточная аттестация по НИР проводится в форме зачета с оценкой на 1-3 курсах.

Обязательной формой отчетности обучающегося по НИР является письменный план и отчет.

Индивидуальный план работы магистранта

План магистранта по НИР должен включать в себя сведения:

- 1 обоснование темы научно-исследовательской работы
- 2 образовательная составляющая
- 3 программа научно-исследовательской работы магистранта
- 4 итоги обучения в магистратуре

Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при выполнении НИР.

Отчет магистранта по НИР

Отчет магистранта по НИР должен включать в себя сведения:

- о выполнении индивидуальной исследовательской программы;
- о соблюдении графика выполнения индивидуальной исследовательской программы;
- о выполнении индивидуальных заданий научного руководителя;
- о подготовке и публикации статей в журналах, входящих в список ВАК и РИНЦ;
- об участии магистранта в значимых научно-практических конференциях по тематике своего исследования;
- об участии в научно-исследовательской работе кафедры;
- об участии в кафедральных и междисциплинарных научных семинарах.

Отчет согласовывается с научным руководителем.

Отчет в установленные графиком учебного процесса сроки рассматривается на заседании кафедры в рамках промежуточной аттестации обучающихся. Кафедра вправе утвердить отчет обучающегося, оценив результаты выполнения им научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным планом, либо отказать в утверждении отчета с предоставлением обучающемуся разъяснений по пути устранения препятствий к его утверждению.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по НИР включают:

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по НИР включают:

- комплексные задания из профессиональной области, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения практики.
- систему оценивания результатов промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания;
- учебно-методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся на практике (рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу, форме представления).

В перечень **оценочных средств и материалов по НИР** могут быть включены:

1. Подготовка и написание отчетов по учебно-производственной, научно-исследовательской, педагогической практикам,
2. Проведение экспериментальных и теоретических исследований в рамках практик и индивидуальных программ по НИРС,
3. Выступление с сообщениями на семинарских занятиях, с докладами на конференциях различного уровня, участие в обсуждениях докладов.
4. Поездки с докладами на межвузовские конференции с участием студентов и аспирантов.
5. Участие в работе Школ молодых исследователей и ученых.
6. Участие в выполнении научно-исследовательских работ по грантам РФФИ и ФЦП совместно с преподавателями специализированных кафедр вуза.

Обучающийся должен продемонстрировать способность применения методик и инструментария для выполнения комплексных заданий из профессиональной области, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе выполнения НИР.

По результатам выполняемых научных исследований обучающиеся готовят доклады на ежегодную международную научно-техническую конференцию [АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ](#). По итогам конференции публикуется сборник научных трудов, индексируемый в РИНЦ.

Требования по оформлению авторских материалов

Общий рекомендуемый объем статьи – не менее 10-15 страниц формата А4 (210×297) до списка литературы. Текст статьи представляется в формате Microsoft Word for Windows. Поля: все поля – 2 см. Шрифт: TimesNewRoman, кегль – 14, междустрочный интервал – одинарный, абзацный отступ – 0,5 см, выравнивание текста по ширине, перенос слов – автоматический. При вставке формул использовать встроенный редактор формул Microsoft Equation со стандартными установками, применяется только сквозная нумерация. Рисунки и фотографии, вставленные в документ, должны быть четко выполнены, допускать перемещение в тексте и возможность изменения размеров (толщины линий и размеры обозначений должны обеспечивать четкость при уменьшении рисунка до рациональных размеров), в форматах *.TIF, *.JPG, с разрешением не менее 300 dpi. В тексте статьи должны быть подрисовочные подписи в местах размещения рисунков. Таблицы нумеруются, если их число более одной. Заголовок необходим, когда таблица имеет самостоятельное значение, без заголовка дают таблицы вспомогательного характера.

Текст статьи, рисунки, таблицы, фотографии должны быть представлены на отдельных файлах.

Структура статьи:

1. УДК (для самостоятельного определения индексов УДК можно воспользоваться ресурсами Интернет, например: [Справочник по УДК](#); [УДК Консорциум](#); [Универсальная десятичная классификация](#); [Универсальная десятичная классификация // Научные журналы. Конференции. Монографии : аспиранту](#); [Расшифровка формул УДК](#)); JELclassificationcodes.

2. Полное название научной статьи.

3. Полное название научной статьи на английском языке.

4. Фамилия, имя, отчество автора (авторов); сведения об авторе (авторах): ученая степень и звание, организация, город, электронная почта.

5. Фамилия и инициалы автора (авторов) на английском языке; информация об авторе (авторах) на английском языке: (ученая степень и звание, должность, организация, город, электронная почта).

6. Аннотация, включает: а) гипотезу исследования; б) цель; в) методы; г) основные результаты и их применение (до 500 знаков).

7. Аннотация на английском языке (Abstract).

8. Ключевые слова (от 5 до 15 основных терминов; каждое ключевое слово или словосочетание отделяется от другого запятой).

9. Ключевые слова на английском языке (Keywords).

10. Основная часть статьи структурируется по следующим подразделам:

1) *Введение*, которое содержит: а) постановку проблемы и ее актуальность; б) формулировку целей работы; в) научную гипотезу;

2) Основная часть (включает 2-3 подраздела с подзаголовками по содержанию исследований: теорию, методику, методологию, алгоритмы материалы исследования; в) результаты исследования, их анализ и обсуждение; г) выводы и рекомендации);

3) Заключение (повторяет основные, ключевые выводы по статье, а также приводятся некоторые обобщения и намечаются перспективы дальнейших исследований).

11. Список литературы (рекомендуемый объем списка литературы 15-20 источников).

12. Список литературы на английском языке (References).

Приложение 2
«Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения:

Код индикатора		Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>Теоретические основы научных исследований</p> <p>Общие сведения о науке и научных исследованиях.</p> <p>Научная теория и методология.</p> <p>Научный метод.</p> <p>Методические основы научных исследований.</p> <p>2.1 Выбор направления научного исследования.</p> <p>2.2 Процесс научного исследования.</p> <p>Вопросы для самопроверки:</p> <p>Структура организации научных исследований.</p> <p>Научный метод как система правил и предписаний.</p> <p>Методики исследований.</p>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>Примерные практические задания:</p> <p>Изучение состояния вопроса на современном этапе развития науки и технологии.</p> <p>Обобщение полученных результатов. Составление выводов.</p> <p>Формулирование цели и задач исследования.</p> <p>Определение методов и способов достижения результата.</p> <p>Знание критериев и оценка надежности источников информации</p> <p>Сделайте библиографический обзор литературы по выбранной теме</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спектроскопия. Эмиссионный спектральный анализ 2. Спектроскопия. Атомно-абсорбционный анализ 3. Фотоколориметрия. Молекулярно-абсорбционный анализ 3. Флуориметрия 4. Нефелометрия и турбидиметрия 5. Люминесцентный анализ 6. Кондуктометрический анализ (по электропроводности) 7. Потенциометрия и потенциометрический анализ 8. Хроматографический анализ 9. Тепловые процессы и их применение в физико-химическом анализе 10. Физические свойства углеродных материалов 11. Свойства полупроводников и их изучение 12. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование 13. Титриметрический анализ. Осадительное титрование 15. Титриметрический анализ. Комплексометрическое титрование 16. Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное

УК-1.3	Разрабатывает и содержит содержание, аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Выявление рациональных режимов проведения люминисцентного анализа образцов
--------	---	--

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Сделайте библиографический обзор литературы по выбранной теме. сформулируйте на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения 1. Спектроскопия. Эмиссионный спектральный анализ 2. Спектроскопия. Атомно-абсорбционный анализ 3. Фотоколориметрия. Молекулярно-абсорбционный анализ 3. Флуориметрия 4. Нефелометрия и турбидиметрия 5. Люминесцентный анализ 6. Кондуктометрический анализ (по электропроводности) 7. Потенциометрия и потенциометрический анализ 8. Хроматографический анализ 9. Тепловые процессы и их применение в физико-химическом анализе 10. Физические свойства углеродных материалов
--------	---	--

УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Задание сформулируйте цель, задачи, обоснуйте актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения пример задания Какой из методов рациональнее всего применять для анализа структурных особенностей и примесей в конденсированных средах в вашем проекте?
--------	---	---



УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые	ознакомьтесь со статьей А. О. Кулакова Управление рисками в испытательной лаборатории согласно требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 https://eaf.etu.ru/assets/files/ea21/papers/259-263.pdf
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	 <p>Рис. 1. Схематичное представление рабочих процессов лаборатории [1]</p> <p>Каким образом распределена ответственность на проведении каждого этапа лабораторного исследования?</p>
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p>Оцените свою работу по следующим факторам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуальность работы; - объем проделанной работы; - соответствие тематике; - практическая значимость; - подготовленность авторов; - связь с остальными областями; - абстрактность; - ширина темы; - затраты на материально-техническую базу; - потенциальный экономический эффект; - величина риска; - сроки внедрения; - авторские права. <p>Используйте также перечень критериев для измерения результатов научно-технических исследований :</p> <ul style="list-style-type: none"> - инновационный уровень;
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;		
ОПК-1.1	Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных задач	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>Выявление рациональных режимов проведения люминисцентного анализа образцов</p> <p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сведения из теории вероятности и математической статистики (генеральная совокупность, выборка случайных величин, характеристики выборки). 2. Понятие о видах планирования математического и физического экспериментов. <p>Задание</p> <p>Выберите типы планов эксперимента – двух и трех</p>

ОПК-1.2	Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»	Вопросы к экзамену 1. Планирование работы учителя. Документы, регламентирующие учебный процесс по физике. 3 2. Формы организации учебного процесса по физике. Деятельность учителя, работающего по ФГОС. Структура уроков физики разных типов. 3. Основные типы уроков. Структурные элементы учебного занятия. 4. Приемы, используемые при проведении различных этапов урока. 5. Подготовка учителя к проведению урока по физике. 6. Значение решения задач по физике и их место в учебном процессе. Организация уроков «Решение задач» Обучение учащихся методам решения
---------	--	--

ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;

ОПК-2.1	<p>Организует и проводит стандартные метрологические испытания согласно технической документации, моделирует и осуществляет научно-исследовательскую деятельность в области физики и смежных дисциплин, обрабатывает и анализирует результаты, полученные в ходе самостоятельной и/или коллективной научно-исследовательской деятельности, составляет отчеты на базе теоретического и экспериментального физического исследования</p>	<p>Тематика научно-исследовательских работ магистров:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы исследования и особенности колебательных спектров конденсированного углерода и наноуглерода: 2. Теоретический расчет колебательных спектров конденсированного углерода и дефектов структуры: ретроспективный анализ методов. 3. Применение колебательных спектров углеродных объектов для анализа структурных особенностей и примесей. 4. Применение колебательных спектров углеродных объектов для анализа дефектов структуры. 5. Оптические характеристики, их связь со структурой и физическими свойствами конденсированного углерода. 6. Расчет оптических характеристик конденсированного углерода методом Френеля. 7. Расчет оптических характеристик конденсированного углерода методом Крамерса-Кронига. 8. Расчет оптических характеристик композитов в рамках теории эффективной среды в рамках приближений Максвелл-Гарнетта и Бруггемана. <p>Задание Составьте тезаурус по теме исследования, включите туда основные понятия темы</p>
---------	---	--

ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки

ОПК-3.1	Определяет и применяет необходимый перечень программных продуктов, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и программного обеспечения, выполняет требования информационной безопасности и применяет в своей деятельности знания о современных информационных технологиях и программных средствах для создания программ и решении задач профессиональной деятельности в области физических исследований	Задание Выберите типа математической или компьютерной модели для исследования по заданной теме 1. Методы классического дисперсионного анализа в расчетах оптических спектров конденсированного углерода. 2. Методы теории эффективной среды в расчетах оптических спектров конденсированного углерода. 3. Расчет низкотемпературной спектральной излучательной способности конденсированного углерода на основе оптических характеристик объектов. 4. Первопринципные методы расчета оптических характеристик конденсированных сред.
ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.		
ОПК-4.1	Оценивает достоинства и недостатки, результат своей деятельности, знает этапы внедрения результатов, презентует свое исследование, выбирает или предлагает возможные варианты и сферы внедрения результатов научно-исследовательской деятельности в своей профессиональной области, имеет представление о требованиях сопровождающей документации	Этапы работы над статьей Любой материал пишется в несколько этапов. Потом, когда вы станете опытнее, многие стадии можно объединить, но вначале лучше придерживаться алгоритма: сбор и анализ материала; оформление структуры; написание текста; редактура, прогон по сервисам; согласование. Подготовить доклады на ежегодную международную научно-техническую конференцию АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В соответствии с методическими рекомендациями Примерные практические задания: Подготовить выступление на конференциях

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

зачет с оценкой, который проводится в форме отчёта во время итоговой конференции.

Обязательной формой отчетности магистранта-практиканта является письменный отчет.

По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** ставится, если все задания выполнены на высоком научном и организационно-методическом уровне, если при их рассмотрении обоснованно выдвигались и эффективно и рационально решались сложные вопросы научно-исследовательской деятельности и практические задачи в период практики, поддерживалась хорошая дисциплина, студент проявлял творческую самостоятельность, выполнил в срок весь предусмотренный объем заданий практики, своевременно отчитался по результатам научно-производственной (исследовательской) практики.

Оценка **«хорошо»** ставится, если работа была выполнена на высоком научном и организационно-методическом уровне, была проявлена инициатива, самостоятельность при решении практических задач, но в отдельных частях работы были допущены незначительные ошибки, в конечном итоге отрицательно не повлиявшие на результаты работы.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится в том случае, если студент выполнил весь объем работы,

предусмотренный практикой, но в ходе выполнения допустил серьезные ошибки в изложении или применении теоретических знаний; не всегда поддерживал дисциплину, в том числе получал замечания по ТБ от руководителя практики; не всегда выполнял требования, предъявляемые к практиканту; несвоевременно сдал отчетную документацию и прошел защиту.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студенту, если не были выполнены все задания, были нарушения трудовой дисциплины, дни практики пропускались без уважительной причины, к работе студент относился безответственно, не представил отчет о результатах научно-исследовательской практики.