



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
И.Ю. Мезин
16.03.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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
Программа подготовки - академическая магистратура

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 ФИЗИКА (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № 913)


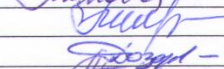

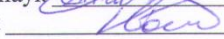
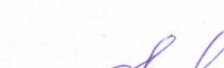
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
12.03.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
16.03.2020 г. протокол № 8

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Физики, канд. пед. наук		Л.П. Панова
доцент кафедры Физики, канд. пед. наук		Н.А. Плугина
доцент кафедры Физики, канд. хим. наук		В.А. Дозоров
доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук		А.П. Давыдов
доцент кафедры Физики, канд. техн. наук		А.В. Колдин

Рецензент:

зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук  О.С. Логунова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от 1 09 2020 г. № 1
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями научно-исследовательской работы магистра являются:

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

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Научно-исследовательская работа входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины 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 при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к защите 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

Электрические и магнитные свойства твердых тел

Физика фазовых переходов

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Научно-исследовательская работа» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
Знать	основы культуры мышления, законы логики, основные методы научного познания
Уметь	использовать общенаучные методы анализа и синтеза в исследовательской и профессиональной деятельности.

Владеть	навыками абстрактного мышления, использования методов анализа и синтеза в профессиональной деятельности. □
ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
Знать	способы самоорганизации и развития своего интеллектуального, культурного, духовного, нравственного, физического и профессионального уровня.
Уметь	Применять методы научной и творческой деятельности для развития своей личности
Владеть	навыками саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала.
ОПК-1 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	
Знать	основные особенности фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; культуру стран изучаемого языка, правила речевого этикета; основы публичной речи; основные приемы аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы.
Уметь	осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; понимать устную речь на бытовые и профессиональные темы; осуществлять обмен информацией при устных и письменных контактах в ситуациях повседневного и делового общения; составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике.
Владеть	коммуникативной компетенцией для практического решения социально-коммуникативных задач в различных областях иноязычной деятельности.
ОПК-5 способностью использовать свободное владение профессионально- профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности	
Знать	– современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче физической информации; – принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности; – продукты и ресурсы сети Интернет, используемые при анализе и передаче физической информации; – принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности; – продукты и ресурсы сети Интернет.
Уметь	– использовать ресурсы сети Интернет и информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; – пользоваться разнообразным специализированным программным обеспечением; – самостоятельно осваивать новое программное обеспечение; – пользоваться программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами.

Владеть	– современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.
ОПК-6 способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	
Знать	Определения физических величин, основные физические законы и теории из курса общей и теоретической физики и профильных физических дисциплин, современные проблемы и новейшие достижения физики
Уметь	применять физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин в своей научно-исследовательской работе. – понимать современные проблемы физики; – анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора и изучения литературных и патентных источников.
Владеть	– навыками составления литературного обзора по теме исследования. Навыками использования физических знаний, умений и навыков для решения поставленных научно-исследовательских задач и постановки новых задач, возможно в русле современных проблем и новейших достижений физики.
ПК-4 способностью планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции	
Знать	– основы организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ; – методику организации научных семинаров и конференций.
Уметь	– применять на практике знания основ организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ с использованием нормативных документов; – организовывать научные семинары и конференции.
Владеть	навыками организации и планирования исследований; – навыками организации и проведения научных семинаров и конференций; – современными методиками и информационными технологиями организации и проведения научных семинаров и конференций.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц 540 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,4 акад. часов;
- аудиторная – 0 акад. часов;
- внеаудиторная – 10,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 529,6 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Планирование научно-исследовательской работы								
1.1 Ознакомление с тематикой исследовательских работ, обсуждение научных достижений и перспектив исследования.	1				16,2	Собеседование с научным руководителем		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
1.2 Выбор и обсуждение темы исследования, обоснование ее актуальности, сбор и обобщение материалов					25	Собеседование с научным руководителем, обсуждение темы и плана		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
1.3 Ознакомление с тематикой исследовательских работ, обсуждение научных достижений и перспектив исследования.	2				30	Собеседование с научным руководителем		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
1.4 Выбор и обсуждение темы исследования, обоснование ее актуальности, сбор и обобщение материалов					37,2	Собеседование с научным руководителем, обсуждение темы и плана		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
Итого по разделу					108,4			
2. Проведение научно-исследовательской работы								

2.1 Структурирование исследовательской работы, дифференциация научных акцентов и проблемных областей. Формулировка научной гипотезы и выбор методов исследования.	1				20	Собеседование с научным руководителем, обсуждение и формулировка научной гипотезы и выбор методов исследования		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
2.2 Структурирование исследовательской работы, дифференциация научных акцентов и проблемных областей. Формулировка научной гипотезы и выбор методов исследования.	2				40	Собеседование с научным руководителем, обсуждение формулировка научной гипотезы и выбор методов исследования		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
2.3 Систематизация собранного материала по теме работы, идентификация теоретических областей и анализ особенностей методологии исследования.	1				30	Консультация по плану работы. Обсуждение теоретической экспериментальной части работы		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
2.4 Систематизация собранного материала по теме работы, идентификация теоретических областей и анализ особенностей методологии исследования.	2				50	Консультация по плану работы. Обсуждение теоретической экспериментальной части работы		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
2.5 Прогнозирование и оценка научных результатов исследования, формулировка предварительных выводов.	1				20	Проведение предварительного и основного эксперимента, обсуждение результатов.		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
2.6 Прогнозирование и оценка научных результатов исследования, формулировка предварительных выводов.	2				30	Проведение предварительного и основного эксперимента, обсуждение результатов.		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
2.7 Представление доклада на конференцию и подготовка материалов тезисов к публикации. Публикация в сборнике конференций.	1				20	Собеседование с научным руководителем. Обсуждение и подготовка материалов тезисов к публикации		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4

2.8 Представление доклада на конференцию и подготовка материалов тезисов к публикации Публикация в сборнике конференций.	2				40	Собеседование с научным руководителем Обсуждение и подготовка материалов тезисов к публикации		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
2.9 Внесение изменений и дополнений в план научно-исследовательской работы.	1				10	обсуждение с научным руководителем изменений и дополнений в план научно-исследовательской работы		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
2.10 Внесение изменений и дополнений в план научно-исследовательской работы.	2				20	обсуждение с научным руководителем изменений и дополнений в план научно-исследовательской работы		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
Итого по разделу					280			
Итого за семестр					247,2		зао	
3. Завершение научно-исследовательской работы								
3.1 Уточнение научной гипотезы, целей и задач исследования. Предварительная формулировка пунктов научной новизны работы. Поиск и применение метода для оценки практической значимости результатов исследований	3				50	Собеседование с научным руководителем		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
3.2 Подготовка статьи и доклада на научную конференцию по выбранной теме					61,2	Собеседование с научным руководителем Обсуждение и подготовка материалов статьи к публикации		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
3.3 Составление и презентация (публичная защита) отчета о научно-исследовательской работе.					30	Публичная защита работы. Проверка отчета по НИР, выставление оценки (зачета).		ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4
Итого по разделу					141,2			
Итого за семестр					141,2		зао	
Итого по дисциплине					529,6		зачет с оценкой	ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-4

5 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки магистра, реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Одной из основных активных форм обучения профессиональным компетенциям для образовательной программы магистратуры является семинар, продолжающийся на регулярной основе не менее двух семестров, к работе которого привлекаются ведущие исследователи и специалисты практики. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских науки, компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Беляш М. В. — СИСТЕМА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ВУЗА // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные Режим доступа <http://dspace.bsu.edu.ru/handle/123456789/2953> .-Загл. с экрана.

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.znanium.com/read?id=329765> (дата обращения: 25.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

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. Дрецинский, В. А. Методология научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрецинский. – 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. Тихонов, В. А. Теоретические основы научных исследований : учебное пособие для вузов / В. А. Тихонов, В. А. Ворона, Л. В. Митрякова. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. - 320 с. - ISBN 978-5-9912-0505-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1195580> (дата обращения: 25.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

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

https://www.omgtu.ru/general_information/faculties/radio_engineering_department/department_of_quot_physics_quot/lib_pfys/280402-280302/Teor_osnovi_prakt_nauch_issl.pdf .- Загл. с экрана.

2. 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. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/165075/1/Ерошов%20Основы%20научных%20исследований%20и%20инновационной%20деят-ти%20ч%201.pdf> .- Загл. с экрана.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука»	URL: http://education.polpred.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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.

Приложение 1

6. «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 магистра

План магистранта по НИР должен включать в себя сведения:

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

Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученных 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 MicrosoftWordforWindows. 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 даны 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, методологию, 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»

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
Знать	основы культуры мышления, законы логики, основные методы научного познания	Перечень теоретических вопросов к зачету: Теоретические основы научных исследований Общие сведения о науке и научных исследованиях. Научная теория и методология. Научный метод. Методические основы научных исследований. 2.1 Выбор направления научного исследования. 2.2 Процесс научного исследования. Вопросы для самопроверки: Структура организации научных исследований. Научный метод как система правил и предписаний. Методики исследований.
Уметь	использовать общенаучные методы анализа и синтеза в исследовательской и профессиональной деятельности.	Примерные практические задания: Изучение состояния вопроса на современном этапе развития науки и технологии. Обобщение полученных результатов. Составление выводов. Формулирование цели и задач исследования. Определение методов и способов достижения результата.
Владеть	навыками абстрактного мышления, использования методов анализа и синтеза в профессиональной деятельности. □	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Выявление рациональных режимов проведения люминисцентного анализа образцов
ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		
Знать	способы самоорганизации и развития своего интеллектуального, культурного, духовного, нравственного, физического и профессионального уровня.	Перечень теоретических вопросов: 1. Сведения из теории вероятности и математической статистики (генеральная совокупность, выборка случайных величин, характеристики выборки). 2. Понятие о видах планирования математического и физического экспериментов. 3.
Уметь	Применять методы научной и творческой деятельности для развития своей личности	Задание Выберите типа математической или иной модели для исследования по заданной теме
Владеть	навыками саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала.	Задание Выберите типы планов эксперимента – двух и трех факторные планы типа $N = m^n$ (N – необходимое количество опытов, m – количество уровней варьирования случайных факторов, n – количество факторов).

ОПК-1 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности		
Знать	основные особенности фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; культуру стран изучаемого языка, правила речевого этикета; основы публичной речи; основные приемы аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы.	<p>Ознакомьтесь с литературой.</p> <p>Проработав литературные источники, составьте выписки, аннотации, конспекты.</p> <p>Цвет, М. С. Хроматографический адсорбционный анализ / М. С. Цвет. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 206 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-04218-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453896 (дата обращения: 05.08.2020).</p> <p>Оптика: инфракрасная фурье-спектрометрия : учебное пособие для вузов / А. И. Ефимова, В. Б. Зайцев, Н. Ю. Болдырев, П. К. Кашкаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09143-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453612 (дата обращения: 05.08.2020).</p> <p>Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450742 (дата обращения: 05.08.2020).</p>
Уметь	осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; понимать устную речь на бытовые и профессиональные темы; осуществлять обмен информацией при устных и письменных контактах в ситуациях повседневного и делового общения; составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике.	<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. Комплексонометрическое
Владеть	коммуникативной компетенцией для практического решения социально-коммуникативных задач в различных областях иноязычной деятельности.	
ОПК-5 способностью использовать свободное владение профессионально- профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности		

<p>Знать</p>	<p>– современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче физической информации;</p> <p>– принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности;</p> <p>– продукты и ресурсы сети Интернет, используемые при анализе и передаче физической информации;</p> <p>– принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности;</p> <p>– продукты и ресурсы сети Интернет.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Характерная длина волны, см</th> <th>Характерная энергия, ккал · моль⁻¹</th> <th>Вид излучения</th> <th>Метод</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10⁻¹¹</td> <td>3 · 10⁸</td> <td>γ-Излучение</td> <td>Мюссбауэровская спектроскопия</td> </tr> <tr> <td>10⁻⁸</td> <td>3 · 10⁵</td> <td>Рентгеновое излучение</td> <td>Рассеяние и дифракция рентгеновских лучей</td> </tr> <tr> <td>10⁻⁵</td> <td>3 · 10²</td> <td>Вакуумное ультрафиолетовое излучение</td> <td>Электронные спектры</td> </tr> <tr> <td>3 · 10⁻³</td> <td>10³</td> <td>Ближнее ультрафиолетовое излучение</td> <td>Электронные спектры</td> </tr> <tr> <td>6 · 10⁻⁵</td> <td>5 · 10³</td> <td>Видимый свет</td> <td>Электронные спектры</td> </tr> <tr> <td>10⁻³</td> <td>3 · 10²</td> <td>Инфракрасный свет</td> <td>Колебательные спектры</td> </tr> <tr> <td>10⁻²</td> <td>3 · 10¹</td> <td>Свет в дальней инфракрасной области</td> <td>Колебательные спектры</td> </tr> <tr> <td>10⁻¹</td> <td>3 · 10⁰</td> <td>Микроволновое излучение</td> <td>Вращательные спектры</td> </tr> <tr> <td>10⁰</td> <td>3 · 10⁻¹</td> <td>Микроволновое излучение</td> <td>ЭПР</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>3 · 10⁻²</td> <td>Излучение в радиочастотном диапазоне</td> <td>ЯМР</td> </tr> </tbody> </table>	Характерная длина волны, см	Характерная энергия, ккал · моль ⁻¹	Вид излучения	Метод	10 ⁻¹¹	3 · 10 ⁸	γ-Излучение	Мюссбауэровская спектроскопия	10 ⁻⁸	3 · 10 ⁵	Рентгеновое излучение	Рассеяние и дифракция рентгеновских лучей	10 ⁻⁵	3 · 10 ²	Вакуумное ультрафиолетовое излучение	Электронные спектры	3 · 10 ⁻³	10 ³	Ближнее ультрафиолетовое излучение	Электронные спектры	6 · 10 ⁻⁵	5 · 10 ³	Видимый свет	Электронные спектры	10 ⁻³	3 · 10 ²	Инфракрасный свет	Колебательные спектры	10 ⁻²	3 · 10 ¹	Свет в дальней инфракрасной области	Колебательные спектры	10 ⁻¹	3 · 10 ⁰	Микроволновое излучение	Вращательные спектры	10 ⁰	3 · 10 ⁻¹	Микроволновое излучение	ЭПР	10	3 · 10 ⁻²	Излучение в радиочастотном диапазоне	ЯМР
Характерная длина волны, см	Характерная энергия, ккал · моль ⁻¹	Вид излучения	Метод																																											
10 ⁻¹¹	3 · 10 ⁸	γ-Излучение	Мюссбауэровская спектроскопия																																											
10 ⁻⁸	3 · 10 ⁵	Рентгеновое излучение	Рассеяние и дифракция рентгеновских лучей																																											
10 ⁻⁵	3 · 10 ²	Вакуумное ультрафиолетовое излучение	Электронные спектры																																											
3 · 10 ⁻³	10 ³	Ближнее ультрафиолетовое излучение	Электронные спектры																																											
6 · 10 ⁻⁵	5 · 10 ³	Видимый свет	Электронные спектры																																											
10 ⁻³	3 · 10 ²	Инфракрасный свет	Колебательные спектры																																											
10 ⁻²	3 · 10 ¹	Свет в дальней инфракрасной области	Колебательные спектры																																											
10 ⁻¹	3 · 10 ⁰	Микроволновое излучение	Вращательные спектры																																											
10 ⁰	3 · 10 ⁻¹	Микроволновое излучение	ЭПР																																											
10	3 · 10 ⁻²	Излучение в радиочастотном диапазоне	ЯМР																																											
<p>Уметь</p>	<p>– использовать ресурсы сети Интернет и информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>– пользоваться разнообразным специализированным программным обеспечением;</p> <p>– самостоятельно осваивать новое программное обеспечение;</p> <p>– пользоваться программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами.</p>	<p>Задание</p> <p>Какой из методов рациональнее всего применять для анализа структурных особенностей и примесей в конденсированных средах?</p>																																												
<p>Владеть</p>	<p>– современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Какие структурные фрагменты можно идентифицировать по ИК спектру данного соединения?</p>																																												
<p>ОПК-6 способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе</p>																																														

Знать	<p>Определения физических величин, основные физические законы и теории из курса общей и теоретической физики и профильных физических дисциплин, современные проблемы и новейшие достижения физики</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. Методы классического дисперсионного анализа в расчетах оптических спектров конденсированного углерода. 9. Методы теории эффективной среды в расчетах оптических спектров конденсированного углерода. 10. Расчет низкотемпературной спектральной излучательной способности конденсированного углерода на основе оптических характеристик объектов. 11. Первопринципные методы расчета оптических характеристик конденсированных сред. 12. Расчет оптических характеристик композитов в
Уметь	<p>применять физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин в своей научно-исследовательской работе.</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать современные проблемы физики; – анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора и изучения литературных и патентных источников. 	<p>Проведение экспериментальных и теоретических исследований в рамках практик и индивидуальных программ по НИРС</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Методы исследования и особенности колебательных спектров конденсированного углерода и наноуглерода: <ul style="list-style-type: none"> а) методы комбинационного рассеяния в исследовании конденсированного углерода и наноуглерода, а) спектроскопия зеркального и нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) в исследовании конденсированного углерода и наноуглерода, в) спектроскопия диффузного рассеяния конденсированного углерода и наноуглерода, г) колебательные спектры дефектов, примесей в структуре конденсированного углерода.
Владеть	<p>– навыками составления литературного обзора по теме исследования.</p> <p>Навыками использования физических знаний, умений и навыков для решения поставленных научно-исследовательских задач и постановки новых задач, возможно в русле современных проблем и новейших достижений физики.</p>	<p>Задание</p> <p>Составьте тезаурус по теме исследования, включите туда основные понятия темы</p>
ПК-4 способностью планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции		

Знать	– основы организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ; – методику организации научных семинаров и конференций.	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.
Уметь	– применять на практике знания основ организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ с использованием нормативных документов; – организовывать научные семинары и конференции.	Подготовить доклады на ежегодную международную научно-техническую конференцию АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В соответствии с методическими рекомендациями
Владеть	навыками организации и планирования исследований; – навыками организации и проведения научных семинаров и конференций; – современными методиками и информационными технологиями организации и проведения научных семинаров и конференций.	Примерные практические задания: Подготовить выступление на конференциях различного уровня, участие в обсуждениях докладов. Например на ежегодную международную научно-техническую конференцию АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

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

По данной дисциплине предусмотрен зачет с оценкой.

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

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы магистрантов по направлению подготовки 03.04.02 – «Физика»

1. Методы исследования и особенности колебательных спектров конденсированного углерода и наноуглерода:

а) методы комбинационного рассеяния в исследовании конденсированного углерода и наноуглерода,

а) спектроскопия зеркального и нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) в исследовании конденсированного углерода и наноуглерода,

- в) спектроскопия диффузного рассеяния конденсированного углерода и наноуглерода,
- г) колебательные спектры дефектов, примесей в структуре конденсированного углерода.
 - 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. Методы классического дисперсионного анализа в расчетах оптических спектров конденсированного углерода.
 - 9. Методы теории эффективной среды в расчетах оптических спектров конденсированного углерода.
 - 10. Расчет низкотемпературной спектральной излучательной способности конденсированного углерода на основе оптических характеристик объектов.
 - 11. Первопринципные методы расчета оптических характеристик конденсированных сред.
 - 12. Расчет оптических характеристик композитов в рамках теории эффективной среды в рамках приближений Максвелл-Гарнетта и Бруггемана.