



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИСТ
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

**ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И
ПОДГОТОВКИ НКР**

Направление подготовки
03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Направленность (профиль) программы
Физика конденсированного состояния

Уровень высшего образования
подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	1, 2, 3, 4
Семестр	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 867)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
06.02.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук _____

Г.А. Дубский

Рецензент:

зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук _____

О.С. Логунова

Лист актуализации программы

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

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

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

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

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

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

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Физики

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

1 Цели научно-исследовательской деятельности аспиранта

Основной целью НИД и подготовки НКР (диссертации) аспирантов является формирование и развитие творческих способностей аспирантов, совершенствование форм привлечения молодежи к научной деятельности, обеспечение единства учебного, научного, воспитательного процессов для повышения профессионального уровня подготовки аспирантов:

- формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранного направления подготовки, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам программ аспирантуры;

- ориентация на целевое овладение современными методами поиска, обработки и использования научной информации;

- овладение необходимыми универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями по избранному направлению подготовки;

- развитие умений трансляции знаний на основании творческого анализа научной и научно-методической литературы;

- приобретение навыков владения современными методами и принципами разработки научной проблематики по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

2 Место научно-исследовательской деятельности в структуре образовательной программы подготовки аспиранта

Для успешного проведения научно-исследовательской деятельности аспирант должен обладать знаниями, умениями и навыками, полученными на предыдущих этапах образования, в частности бакалавриата и магистратуры. Основное внимание должно уделяться наличию научного задела по теме выпускной квалификационной работы на этих уровнях.

Знания, умения и навыки аспирантов, полученные при выполнении научно-исследовательской деятельности, будут необходимы при дальнейшей подготовке к дисциплинам, практикам:

- Защита интеллектуальной собственности

- Физика конденсированного состояния вещества

- Методы и приборы спектроскопии

- Структуры и физические свойства конденсированного углерода и наноуглерода

- Иностранный язык

- Оптические постоянные и методы их расчета

- Физические основы моделирования в спектроскопии твердого тела

- Педагогическая практика

- Спецдисциплина

- Физика конденсированного состояния

- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

- Методы обработки экспериментальных данных

- Педагогика и психология высшей школы

- Профессионально-ориентированный перевод

- Научная коммуникация

- Методология и информационные технологии в научных исследованиях

- История и философия науки

3 Компетенции, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской деятельности и планируемые результаты

В результате выполнения научно-исследовательской деятельности у аспиранта

должны быть сформированы следующие компетенции:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	
Знать	особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
Уметь	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
Владеть	технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
Знать	основные направления, проблемы, теории и методы профессиональной области; современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии
Уметь	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам профессиональной области; применять современные методики и приемы для решения профессиональных задач.
Владеть	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований; навыками применения современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.
ПК-1 Способность свободно владеть фундаментальными и прикладными разделами физики и математики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач по физике конденсированного состояния, в том числе и по физике наноструктурных объектов.	
Знать	основные направления, проблемы, теории и методы ФКС; перспективы развития исследований ФКС
Уметь	выделять и систематизировать основные идеи; критически оценивать существующие теории и методы; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам в теории и практике ФКС.
Владеть	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; приемами ведения дискуссии полемики; навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.
ПК-2 Способность владеть экспериментальными методами исследования и методами математического моделирования с использованием прикладных математических пакетов и программ.	

Знать	основные направления, проблемы, теории и методы, перспективы профессионального и личностного развития
Уметь	выделять и систематизировать основные идеи; критически оценивать существующие теории и методы; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам профессионального и личностного развития.
Владеть	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; приемами ведения дискуссии полемики; навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.
ПК-3 Способность планировать, организовывать, проводить исследование и анализировать полученные научные результаты по направлению физика конденсированного состояния.	
Знать	основные методы научно-исследовательского исследования ФКС
Уметь	выделять и анализировать особенности профессиональной деятельности в ФКС
Владеть	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации данных при исследованиях ФКС

4 Структура и содержание научно-исследовательской деятельности аспиранта

Общая трудоемкость дисциплины составляет 186 зачетных единиц 6696 акад. часов.
– самостоятельная работа – 6696 акад. часов;

Форма аттестации: зачёт с оценкой

Этап выполнения научно-исследовательской деятельности	Семестр	Трудоемкость, часы (ЗЕТ)	Формы контроля выполнения научно-исследовательской деятельности	Код компетенции
1. Этап Планирование НИР, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования, обоснование актуальности работы				
Обоснование и выбор темы научного исследования	1	344	Обсуждение-беседа	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Планирование научно-исследовательской работы	1	88	индивидуальный план аспиранта	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Подготовка макетов научных статей: результаты анализа теоретических разработок в предметной области; структура и функции объекта исследования	1	144	публикация доклада	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Подготовка отчета о научно-исследовательской работе	1	72	отчет о научно-исследовательской работе	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Итого за семестр		588	зао	
2.Этап Написание реферата по избранной теме учитывая научность и				
Подготовка макетов научных статей: результаты системного анализа и декомпозиции объекта исследования; структура информационно-логической модели объекта исследования, концепции научного исследования	2	344	публикация научной статьи	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Подготовка презентаций к научному докладу по результатам системного анализа	2	104	доклад на семинаре	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-2
Подготовка к экспериментам для изучения объекта исследования	2	344	доклад на семинаре	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-2
Подготовка отчета о научно-исследовательской работе	2	72	отчет о научно-исследовательской работе	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-2
Итого за семестр		852	зао	
3 Этап Проведение научно-исследовательской работы и				
Проведение специализированного эксперимента на объектом исследования	3	344	отчет о научно-исследовательской работе	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Построение физической модели объекта исследования, проектирование математического обеспечения	3	344	отчет о научно-исследовательской работе	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-2

Подготовка отчета о научно-исследовательской работе	3	176	Отчет о научно-исследовательской работе	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-2
Итого за семестр		796	зао	
4 этап Составление отчета о научно-исследовательской работ.				
Анализ результатов констатирующего этапа эксперимента	4	344	обсуждение-беседа	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Работа по реализации методики формирующего этапа эксперимента	4	344	обсуждение-беседа	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Подготовка макетов научных статей: результаты специализированного эксперимента; моделирование объекта исследования	4	200	публикация научной статьи	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Подготовка отчета о научно-исследовательской работе	4	84	отчет о научно-исследовательской работе	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Итого за семестр		960	зао	
5 . Этап Публичная защита отчета о научно-исследовательской работ. Подготовка рукописи НКР	5,6,7,8			
Подготовка рукописи НКР (1 глава)	5	250	научная квалификационная работа	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Подготовка доклада для участия в международной конференции	5	100	доклад на конференции	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Подготовка отчета о научно-исследовательской работе	5	72	отчет о научно-исследовательской работе	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Подготовка макетов научных статей: результаты специализированного эксперимента; моделирование объекта исследования	5	118	публикация научной статьи	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Итого за семестр		528	зао	
Подготовка рукописи НКР (2 и 3 глава)	6	550	научная квалификационная работа	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Подготовка доклада для участия в международной конференции	6	100	доклад на международной конференции	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Подготовка макетов научных статей: результаты специализированного эксперимента; моделирование объекта исследования	6	250	публикация научной статьи	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Подготовка отчета о научно-исследовательской работе	6	72	отчет о научно-исследовательской работе	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Итого за семестр		960	зао	
Подготовка макета статьи в журнал, индексируемый в международных базах научного цитирования Web of Science и Scopus	7	250	публикация научной статьи	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Подготовка рукописи ВКР (4 глава)	7	450	научная квалификационная работа	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2

Подготовка макета статьи в журналы, из перечня ВАК	7	200	публикация научной статьи	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Подготовка отчета о научно-исследовательской работе	7	72	отчет о научно-исследовательской работе	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Итого за семестр		960	зао	
Подготовка рукописи НКР и автореферата	8	300	Научно-квалификационная работа	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Подготовка макета статьи в журнал, индексируемый в международных базах научного цитирования Web of Science и Scopus	8	250	публикация статьи	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Подготовка отчета о научно-исследовательской работе	8	72	отчет о научно-исследовательской работе	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Подготовка к публичной защите НКР	8	242	защита НКР	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, УК-4, ПК-2
Итого за семестр		852	зао	
Итого		6696		

5 Образовательные технологии

При подготовке к самостоятельной работе во время проведения научно-исследовательской деятельности аспирантов применяются образовательные технологии:

- консультирование обучающегося с научным руководителем с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенного руководителем задания.

- ознакомление с основной и дополнительной литературой, необходимой для прохождения научно-исследовательской деятельности.

- обобщение эмпирических данных, полученных в результате работы.

- своевременная подготовка отчетной документации по итогам прохождения практики и подготовки НКР и представление ее научному руководителю.

Обработка, обобщение полученных результатов работы проводится обучающимися самостоятельно или под контролем научного руководителя.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской деятельности

а) Основная литература:

1. Филимонова Н.И. Физика конденсированного состояния: учебное пособие / Н.И. Филимонова, Р.П. Дикарева. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 136 с. - ISBN 978-5-7782-2960-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/367485/reading> (дата обращения: 29.10.2020). - Текст: электронный.

2. Пейсахович Ю.Г. Физика конденсированного состояния. Фазовые переходы. Магнетики. Свойства диэлектриков: учебное пособие / Ю.Г. Пейсахович, Н.И. Филимонова. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 163 с. - ISBN 978-5-7782-3612-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/367747/reading> (дата обращения: 29.10.2020). - Текст: электронный

3. Смирнов, С. Д. Психология и педагогика в высшей школе : учебное пособие для вузов / С. Д. Смирнов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08294-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451678> (дата обращения: 20.09.2020).

б) Дополнительная литература:

1. Байков Ю. А. Физика конденсированного состояния / Ю.А. Байков, В.М. Кузнецов. - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 296 с. - ISBN 978-5-9963-2960-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/335355/reading> (дата обращения: 29.10.2020). - Текст: электронный.

2. Челноков, М. Б. Основы научного творчества : учебное пособие / М. Б. Челноков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3864-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126916> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Баранов А.В., Виноградова Г.Н., Воронин Ю.М., Ермолаева Г.М., Парфенов П.С., Шилов В.Б. Техника физического эксперимента в системах с пониженной размерностью. Учебное пособие. — СПб: СПбГУ ИТМО., 2009. С. 186. <http://window.edu.ru/resource/305/64305/files/itmo384.pdf> (дата обращения: 20.09.2020).- Текст: электронный

в) Методические указания:

Степанов, П. Е. Планирование эксперимента : учебно-методическое пособие / П. Е. Степанов. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108113> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
Программное обеспечение для анализа микроструктуры поверхности твердых тел	К-76-14 от 17.11.2014	бессрочно
Scilab Computation Engine	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Maple 14 Classroom License	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
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/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Международная реферативная база данных по	http://zbmath.org/

чистой и прикладной математике zbMATH	
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

8 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской деятельности

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

Оборудование лабораторий кафедры физики ФГБОУ ВО "МГТУ им. Г.И. Носова"

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Интерактивная доска, проектор.

Мультимедийный проектор, экран.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальный зал библиотеки

Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Исследовательская лаборатория ФКС вещества:

1. Вакуумная высокотемпературная установка по исследованию микроструктуры, напряженно-деформированных зависимостей, электросопротивления от температуры и механического нагружения (ИМАШ-20-75).

2. Вакуумная установка для исследования комплекса теплофизических свойств материалов методами импульсного и периодического нагрева образцов (ИМАШ-20-75м).

3. Высокотемпературная экспериментальная установка с управляемым кристаллизатором для исследования процессов плавления и кристаллизации в магнитных полях.

4. Вакуумная ионно-плазменная установка для исследования процессов образования покрытий на поверхности твердого тела.

Приложение 1

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской деятельности имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по НИД.

Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством научного руководителя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным научным руководителем. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать материал, разобрать и обосновать предложения по реализации научного исследования.

Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до проведения публичной защиты. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и публично защитить отчет.

Публичная защита проходит на специализированном научно-исследовательском семинаре, который проводится в конце каждого семестра. Информация о дате и времени проведения спецсеминара указывается в объявлении на кафедре не позднее, чем за две недели до его проведения.

В работу специализированного научно-исследовательского семинара вовлечены аспиранты, обучающиеся по направлению и профилю аспирантуры ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И.Носова» 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ, направленность Физика конденсированного состояния.

Тематика специализированного научно-исследовательского семинара соответствует темам НИД аспирантов.

Перечень основных вопросов, подлежащих рассмотрению на специализированном научно-исследовательском семинаре:

1. Обсуждение тематики и планов предполагаемой НИД
2. Заслушивание хода выполнения НИД аспирантов. Обсуждение промежуточных результатов.
3. Корректировка планов научных исследований аспирантов
4. Защита аспирантами результатов выполненных исследований

Приложение 2

7. «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
УК-4: готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		
Знать	особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Теоретические вопросы: 1. Термины и определения в области физики конденсированного состояния на русском и иностранном языках (например, твердое тело, уровень Ферми, ферромагнетизм, парамагнетизм, температура Дебая, намагниченность и др.)
Уметь	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Практические задания: 1. Используя терминологию области физики конденсированного состояния, сформулировать цель и задачи своей научной работы на русском и иностранном языках 2. Читать и анализировать научную литературу в области физики конденсированного состояния на русском и иностранном языках
Владеть	технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том	Задания на решение задач из профессиональной области: 1. Провести анализ

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	числе ведущейся на иностранном языке	результатов решения задачи своей научной работы и сформулировать основные выводы на русском и иностранном языках
ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		
Знать	основные направления, проблемы, теории и методы профессиональной области; современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии	Теоретические вопросы: 1. Сформулировать цель и основные задачи своей научной работы 2. Описать основные проблемы, связанные с решением задач своей научной работы 3. Сформулировать возможные способы решения задач своей научной работы
Уметь	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам профессиональной области; применять современные методики и приемы для решения профессиональных задач	Практические задания: 1. Рассказать об основных методах и приемах решения задач своей научной работы, а также аргументированно пояснить адекватность их применения 2. По результатам исследований своей научной работы подготовить материал для публикации в научном журнале
Владеть	навыками сбора, обработки,	Задания на решение задач

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	анализа и систематизации информации по теме исследования; технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований; навыками применения современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	из профессиональной области: 1. Представить результаты своей научной работы в виде доклада с презентацией 2. Написать и опубликовать научную статью по результатам исследований своей научной работы
ПК-1: Способность свободно владеть фундаментальными и прикладными разделами физики и математики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач по физике конденсированного состояния, в том числе и по физике наноструктурных объектов.		
Знать	основные направления, проблемы, теории и методы ФКС; перспективы развития исследований ФКС	Теоретические вопросы: 1. Сформулировать цель и основные задачи своей научной работы 2. Описать основные проблемы, связанные с решением задач своей научной работы 3. Сформулировать возможные способы решения задач своей научной работы
Уметь	выделять и систематизировать основные идеи; критически оценивать существующие теории и методы; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам в теории и практике ФКС.	Практические задания: 1. Рассказать об основных методах и приемах решения задач своей научной работы, а также аргументированно пояснить адекватность их применения 2. По результатам исследований своей научной работы подготовить материал для

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		публикации в научном журнале
Владеть	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; приемами ведения дискуссии полемики; навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения	<p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Представить результаты своей научной работы в виде доклада с презентацией 2. Написать и опубликовать научную статью по результатам исследований своей научной работы
ПК-2: Способность владеть экспериментальными методами исследования и методами математического моделирования с использованием прикладных математических пакетов и программ.		
Знать	основные направления, проблемы, теории и методы, перспективы профессионального и личностного развития	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать цель и основные задачи своей научной работы 2. Описать основные проблемы, связанные с решением задач своей научной работы 3. Сформулировать возможные способы решения задач своей научной работы
Уметь	выделять и систематизировать основные идеи; критически оценивать существующие теории и методы; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам профессионального и личностного развития.	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Показать основные методы и приемы решения задач своей научной работы, а также аргументированно пояснить адекватность их применения 2. По результатам исследований своей

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>научной работы подготовить материал для публикации в научном журнале</p>
Владеть	<p>навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; приемами ведения дискуссии полемики; навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Представить результаты своей научной работы в виде доклада с презентацией 2. Написать и опубликовать научную статью по результатам исследований своей научной работы
<p>ПК-3: Способность планировать, организовывать, проводить исследование и анализировать полученные научные результаты по направлению физика конденсированного состояния.</p>		
Знать	<p>основные методы научно-исследовательского исследования ФКС</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать цель и основные задачи своей научной работы 2. Описать основные проблемы, связанные с решением задач своей научной работы 3. Сформулировать возможные способы решения задач своей научной работы
Уметь	<p>выделять и анализировать особенности профессиональной деятельности в ФКС</p>	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Показать основные методы и приемы решения задач своей научной работы, а также аргументированно пояснить адекватность их

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		применения 2. По результатам исследований своей научной работы подготовить материал для публикации в научном журнале
Владеть	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации данных при исследованиях ФКС	Задания на решение задач из профессиональной области: 1. Представить результаты своей научной работы в виде доклада с презентацией 2. Написать и опубликовать научную статью по результатам исследований своей научной работы

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Показатели и критерии оценивания:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся представляет отчет, в котором в полном объеме раскрыто содержание задания; текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов; в отчете дана всесторонняя оценка практического материала; используется творческий подход к решению проблемы; сформулированы экономически обоснованные выводы и предложения. Отчет соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. На публичной защите обучающийся демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при прохождении практики; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя; способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто достаточно полно, материал излагается с применением актуальных

нормативных документов, основные положения хорошо проанализированы, имеются выводы и экономически обоснованные предложения. Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. На публичной защите обучающийся демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме программы практики, при наличии лишь несущественных неточностей в изложении содержания основных и дополнительных ответов; владеет необходимой для ответа терминологией; недостаточно полно раскрывает сущность вопроса; отсутствуют иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы правильные, но предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. На публичной защите обучающийся демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам программы практики; использует специальную терминологию, но допускает ошибки в определении основных понятий, которые затрудняется исправить самостоятельно; демонстрирует способность самостоятельно, но не глубоко, анализировать материал, раскрывает сущность решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя; отсутствуют иллюстрирующие примеры, отсутствуют выводы.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы и предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями руководителя возвращается обучающемуся на доработку, и условно допускается до публичной защиты. На публичной защите обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы и предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями руководителя возвращается обучающемуся на доработку, и условно допускается до публичной защиты. На публичной защите обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся представляет отчет, в котором очень слабо рассмотрены практические вопросы задания, применяются старые нормативные документы и отчетность. Отчет выполнен с нарушениями основных требований к оформлению. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и не допускается до публичной защиты.