

Документ подписан электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 10.07.2024 12:46:18
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:



Руководитель ООП

[Handwritten signature]

Б.Б.Педько

«21»

мая

2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Научно-исследовательская работа

Закреплена за кафедрой: **Физики конденсированного состояния**

Направление подготовки: **03.03.02 Физика**

Направленность (профиль): **Физика, технологии и компьютерное моделирование функциональных материалов**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **7**

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, декан, Педько Б.Б.

[Handwritten signature]

Тверь, 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Целью прохождения практики является: получение профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Задачи:

углубление и закрепление теоретических знаний в ходе их непосредственного применения;

выработка умений и навыков практической и исследовательской работы;

выработка умений работы на научно-исследовательском оборудовании;

приобретение и развитие общепрофессиональных, универсальных и профессиональных компетенций по направлению подготовки;

формирование навыков работы с технической документацией;

формирование способности к аналитической деятельности, в том числе с использованием цифровых и информационных технологий;

формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б2.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Методика преподавания физики и астрономии

Математический анализ

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Дифференциальные уравнения

Теория вероятностей и математическая статистика

Векторный и тензорный анализ

Теория функций комплексного переменного

Программирование

Обработка и анализ данных физического эксперимента

Численные методы и математическое моделирование

Механика

Молекулярная физика

Электричество и магнетизм

Оптика

Атомная физика

Физика атомного ядра и элементарных частиц

Теоретическая механика

Электродинамика

Методы математической физики

Квантовая механика

Термодинамика и статистическая физика

Основы аддитивных технологий

Информационные технологии и интеллектуальные системы в медицине

Основы медицинской статистики

Физико-технические основы методов ультразвукового исследования

Метрология, стандартизация и сертификация

Ознакомительная практика

Основы алгоритмизации и программирования

Взаимодействие излучения с веществом

Методы и средства лучевой диагностики

Физический практикум по механике

Химия

Физический практикум по молекулярной физике

Физический практикум по электричеству и магнетизму

Физический практикум по оптике

Физический практикум по атомной физике

Физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц

Физика конденсированного состояния вещества

Физика магнитных явлений

Физика полупроводников

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе:	
аудиторные занятия	2
самостоятельная работа	94

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-2.1: Проводит экспериментальные исследования с применением научно-исследовательского оборудования в соответствии с утвержденными методиками

ПК-2.2: Анализирует физические явления и процессы в области физики конденсированного состояния и составляет отчет по теме исследования или по результатам проведенных экспериментов

ПК-3.1: Осуществляет анализ структуры материалов

ПК-3.2: Оценивает влияние технологических факторов типовых режимов термической и химической обработки на свойства и структуру материалов

УК-2.1: Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними

УК-2.2: Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта

УК-6.1: Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.

УК-6.2: Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста

УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты с оценкой	7

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. Вводное занятие					
1.1	Получение индивидуальных планов практики Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	Лек	7	2	Л1.1 Л1.2	
	Раздел 2. Выполнение индивидуального задания по практике					
2.1	Изучение методик исследования, анализ литературных источников по теме задания Изучение паспортов и руководств пользователя по работе с оборудованием, программными продуктами Проведение исследования Анализ результатов исследования Подготовка отчета по практике Подведение итогов практики руководителем практики	СРБП	7	120	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	
2.2	Изучение методик исследования, анализ литературных источников по теме задания Изучение паспортов и руководств пользователя по работе с оборудованием, программными продуктами Проведение исследования Анализ результатов исследования Подготовка отчета по практике Подведение итогов практики руководителем практики	Ср	7	94		

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации**

См. Приложение

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

См. Приложение

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Критерии оценивания:

«Отлично» - индивидуальное задание выполнено в полном объеме, дневник практики содержит подробное и ясное описание выполняемых работ; отчет содержит анализ

полученных результатов и дает представление о сформированных компетенциях, отсутствуют отрицательные отзывы с базы практики.

«Хорошо» - индивидуальное задание выполнено в полном объеме, дневник практики содержит неполное описание выполняемых работ и не дает законченного представления о самостоятельности и точности их выполнения; отчет содержит частичный анализ полученных результатов и дает представление о сформированных компетенциях, отсутствуют отрицательные отзывы с базы практики.

«Удовлетворительно» - индивидуальное задание выполнено частично, дневник практики содержит неполное описание выполняемых работ и не дает законченного представления о самостоятельности и точности их выполнения; отчет содержит частичный анализ полученных результатов и дает представление о сформированных компетенциях, возможны отрицательные отзывы с базы практики.

«Неудовлетворительно» - индивидуальное задание выполнено не более чем на 50%, дневник практики содержит отрывистые, разрозненные записи, которые не дают представления о проводимых работах, отчет неясный, плохо поддается анализу, возможно отрицательные отзывы с базы практики.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется также в том случае, если обучающийся не приступил к выполнению индивидуального задания на практику без уважительной причины, подтвержденной документально.

Оценка «неудовлетворительно» является основание для выставления отметки «не зачтено» по практике.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
Л1.1	Кармоков А. М., Кармокова Р. Ю., Физика конденсированного состояния, Нальчик: КБГУ, 2023, ISBN: , URL: https://e.lanbook.com/book/378950
Л1.2	Попова И. Г., Физика конденсированного состояния, Ростов-на-Дону: Донской ГТУ, 2021, ISBN: 978-5-7890-1877-4, URL: https://e.lanbook.com/book/237767

9.1.2. Дополнительная литература

Шифр	Литература
Л2.1	Кузнецова, Новикова О. О., Меза Варгас К. Н., Применение атомно-силовой микроскопии в научно-исследовательской работе, Тверь: Тверской государственный университет, 2023, ISBN: , URL: http://megapro.tversu.ru/megaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=5469847
Л2.2	Гречишкин, Иванова А. И., Зигерт, Малышкина, Сошин, Магнитные свойства и доменная структура сплавов Гейслера, Тверь: Тверской государственный университет, 2021, ISBN: , URL: http://megapro.tversu.ru/megaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=5467135
Л2.3	Богомолов, Иванов, Физика сегнетоэлектриков-полупроводников, Тверь, 2009, ISBN: , URL: http://texts.lib.tversu.ru/texts2/03379ucheb.pdf
Л2.4	Богомолов, Солнышкин, Динамика решетки и сегнетоэлектрические явления, Тверь: Тверской государственный университет, 2008, ISBN: , URL: http://texts.lib.tversu.ru/texts2/03377ucheb.pdf

Л2.5	Иванов, Физика диэлектриков, Тверь, 2000, ISBN: , URL: http://texts.lib.tversu.ru/texts2/03378ucheb.pdf
------	---

9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	OpenOffice
6	ABBYY Lingvo x5
7	Mozilla Firefox
8	Notepad++
9	Python
10	Mathcad 15 M010
11	MATLAB R2012b
12	Origin 8.1 Sr2
13	Многофункциональный редактор ONLYOFFICE

9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	ЭБС «ЮРАИТ»
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС BOOK.ru
7	ЭБС ТвГУ
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
9	Репозиторий ТвГУ
10	Журналы American Institute of Physics (AIP)
11	Журналы издательства Taylor&Francis
12	Ресурсы издательства Springer Nature
13	Архивы журналов издательства The Institute of Physics
14	Архивы журналов издательства Nature
15	Журналы American Physical Society (APS)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-226	комплект учебной мебели, Микшерный пульт, Аудиокомплект, Интерактивная система, проектор, Телекоммуникационные шкафы, экран, компьютер
3-24	комплект учебной мебели, микроскопы, компьютеры, СТМ головка с предусилителем, колпак акустический виброзащиты, комплект блоков для

3-25	комплект учебной мебели, компьютеры, осциллограф, принтеры, спектрометр, микроскоп, дифрактометр рентгеновский, электронно-оптический комплекс,
3-26	комплект учебной мебели, комплект оборудования "Система для зонной очистки полупроводников", пресс гидравлический, электропечи, установка "Донец-1",
3-29	комплект учебной мебели, принтер, компьютер, постоянный вакуум
3-35	комплект учебной мебели, экран настенный, переносной ноутбук, проекторы
3-38	комплект учебной мебели, печь трубчатая, мониторы, проектор, фотомикроскоп, вакуумные посты, весы лабораторные, коммутатор,
3-40	комплект учебной мебели, вольтмет, экран настенный, контроллер, сканеры для вольтметра, двухфазные Lock-in усилители, компьютеры, установка "Мишень"
3-45	комплект учебной мебели, компьютеры, сканер, компьютерный измерительный комплекс, микроскоп, осциллограф, принтер, генератор сигналов специальной
3-55	комплект учебной мебели, компьютеры

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Практика проходит согласно общему рабочему графику (плану) проведения практики.

Первый день: получение индивидуальных планов практики, инструктаж по технике безопасности на рабочем месте

Первая неделя: проведение работ в соответствии с индивидуальными планами студентов

Вторая неделя: анализ и обобщение результатов, подготовка отчета по практике

Последний день практики: подведение итогов практики, представление отчета

При необходимости рабочий график (план) может быть скорректирован для конкретной базы практики руководителем практики от университета и руководителем практики от профильной организации.

В начале практики руководитель практики выдает индивидуальные задания для обучающихся, для выполнения в период практики (приложение 1), которые составляются руководителем практики от университета и согласовываются с руководителем практики от профильной организации (при прохождении практики на базе профильной организации) или с научным руководителем (при прохождении практики в лабораториях университета). В частности, по согласованию сторон в рамках практики могут проводиться работы, связанные с тематикой выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации). Работа по практике также должна быть направлена на формирование соответствующих компетенций, установленных для Учебной (Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) практики.

Индивидуальное задание оформляется в виде перечня запланированных работ. В течение практики обучающийся ведет дневник практики, в котором детально расписываются выполняемые задания по дням.

Перечень отчетной документации и требования к ней (включая оценочные материалы)

Форма отчетности по практике – зачет с оценкой.

По окончании практики студент обязан предоставить руководителю практики дневник практики (Приложение 1), отчет по практике (Приложение 2), подписанный научным руководителем или руководителем от профильной организации.

Отчет по практике вместе с индивидуальным заданием и дневником практики являются основанием для проведения промежуточной аттестации.

Руководитель практики по результатам практики заполняет аттестационный лист и характеристику на обучающегося (приложение 2) и выставляет итоговую оценку. При

выставлении оценки зачета по практике учитываются отзывы как положительные, так и отрицательные, поступившие с базы практики.

Утверждаю
Руководитель ООП
03.03.02 Физика
Б.Б. Педько
« 08 » мая 2023 г.

ОТЧЕТ

по производственной практике
(научно-исследовательская работа)

Студент(ка) 4 курса _____

1. _____

«08» мая 2024 г.

Студент-практикант _____
(подпись)

Научный руководитель/Ответственное лицо от профильной организации:

(Ф.И.О., подпись)

Руководитель практики от ТвГУ _____
(Ф.И.О., подпись)

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

уровня освоения профессиональных компетенций

в ходе прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа)
обучающимся _____

(фамилия, имя, отчество)

по направлению 03.03.02 Физика

1. Профессиональные компетенции

Коды и наименование компетенций	Уровень освоения		Критерии достаточности
	Достаточный	Недостаточный	
способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)			<ul style="list-style-type: none"> - владеет навыками изучения научных работ, технической документации, учебно-методической литературы; - применяет знания в области физики для освоения профильных дисциплин
способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2)			<ul style="list-style-type: none"> - владеет навыками конструирования установок, - знает правила эксплуатации и схемы для проведения физического эксперимента из набора предлагаемых приборов и устройств, - выполняет стандартный порядок действий необходимый для решения задачи и принятия необходимого решения
готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3)			<ul style="list-style-type: none"> - владеет терминологией и основами современных профессиональных знаний теории и методов физических исследований - применяет на практике теоретические знания в рамках своей профессиональной деятельности
способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4)			<ul style="list-style-type: none"> - владеет терминологией и основами современных профессиональных знаний в избранной области физических исследований - способен применять на практике знания, полученные при изучении профильных дисциплин

<p>способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)</p>			<p>- применяет терминологию и современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований;</p> <p>- выполняет стандартный порядок действий необходимый для решения задачи и принятия необходимого решения</p>
---	--	--	---

Руководитель практики от ТвГУ:

(подпись)

Научный руководитель/Ответственное лицо от профильной организации:

(подпись)

(ФИО)

Дата: _____

ХАРАКТЕРИСТИКА НА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

_____ (ФИО)

студента 4 курса, направления 03.03.02 Физика (профиль «Физика конденсированного состояния вещества»)

прошедшего производственную практику (научно-исследовательская работа)
с «06» мая 2024 г. по «08» мая 2024 г.

В _____

(место прохождения практики)

В ходе практики у обучающегося сформированы компетенции в соответствии рабочей программой практики.

Качество выполнения работы в соответствии с требованиями индивидуального задания на практику

Замечания и рекомендации _____

Итоговая оценка по практике (выставляется на основании ведения дневника по практике, отчета по практике, аттестационного листа) _____

Руководитель практики от ТвГУ:

_____ (подпись)

Научный руководитель/ответственное лицо от профильной организации

_____ (подпись)

_____ (ФИО)

«08» мая 2024 г.