

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой общей
физики



Турищев С.Ю.
22.05.2024

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01(У) Учебная практика (проектно-конструкторская и проектно-технологическая)

Код и наименование(тип) практики/НИР в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

28.04.02 Наноинженерия

2. Профиль подготовки/специализация:

Физическая нанодиагностика и синхротронные технологии

3. Квалификация (степень) выпускника: магистр

4. Форма обучения: _____ очная _____

5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: кафедра общей физики

6. Составители программы: Турищев Сергей Юрьевич, д.ф.-м.н. доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: НМС физического ф-та ВГУ протокол №5 от 22.05.2024 г.
(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

_____ *отметки о продлении вносятся вручную)*

8. Учебный год: 2025 /2026

Семестр(ы): 2

9. Цель практики:

Б2.В.01(У) Учебная практика (проектно-конструкторская и проектно-технологическая) имеет своей целью закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, приобретение ими практических навыков и компетенций по выполнению проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи практики:

- изучение проектно-конструкторской и проектно-технологической, в том числе на иностранном языке, по теме работы с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- анализ проектно-конструкторских и проектно-технологических проблем и перспектив развития нанотехнологий; систематизация и обобщение проектно-конструкторской и проектно-технологической информации по теме работ;
- проведение проектно-конструкторской и(или) проектно-технологической работы согласно заданиям руководителя НИР;
- подготовка и написание отчета о выполнении НИР.

10. Место практики в структуре ООП:

Учебная практика относится к обязательной части блока Б2. Освоение данной практики формирует практические навыки, необходимые для прохождения дальнейших производственных практик и написания выпускной квалификационной работы, предусмотренных учебным планом направления 28.04.02 Нанотехнологии.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная, проектно-конструкторская, проектно-технологическая

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: непрерывная.

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен проводить анализ состояния и направлений развития современных технологических и высокоточных диагностических подходов, используемых в нанотехнологии	ПК-1.2	Разрабатывает техническое задание и его элементы на формирование новых функциональных материалов и структур на их основе с управляемым и свойствами	Знать: - современные процессы нанотехнологии; Уметь: - выбирать специфику проектно-конструкторских и проектно-технологических решений для задач синтеза в процессах нанотехнологии; формулировать рекомендации по совершенствованию структуры и свойств функциональных устройств микро- и нанотехнологии в процессах нанотехнологии; Владеть (иметь навыки): - навыками планирования эксперимента, подготовки проектно-конструкторских и проектно-технологических обоснований для оптимизации структуры и свойств функциональных устройств микро- и нанотехнологии в процессах нанотехнологии;

ПК-3	Готов обоснованно выбирать сочетания способов решения научно-технических и технологических задач, и делать на основе полученных данных обобщенные выводы, направленные на создание новых и усовершенствование имеющихся процессов нанотехнологии, включая подготовку научных публикаций и их апробацию	ПК-3.2	Подбирает эффективное сочетание технологических решений и высокоточных методов диагностики, в том числе на основе использования синхротронного излучения для решения задач нанотехнологии функциональных наноматериалов	Знать: - базовые модели проектно-конструкторских и проектно-технологических решений, разнообразные практические приложения Уметь: - подбирать эффективное сочетание конструкторских и технологических решений и высокоточных методов диагностики; Владеть (иметь навыки): - навыками разработки и применения синхротронного излучения для решения задач нанотехнологии функциональных наноматериалов
ПК-5	Способен определять и обоснованно прогнозировать основные направления научно-технологического развития основных отраслей региона в масштабе связанного территориального развития страны на пересечении отраслей, использующих научные, технические и технологические результаты нанотехнологии	ПК-5.1	Определяет и обоснованно прогнозирует направления научно-технологического развития основных отраслей региона	Знать: - подходы решения задач и оптимизации процессов нанотехнологии; - основные правила составления планов поиска конструкторской и технологической информации с учетом региональной специфики, требований и нормативной документацию по формулировке технического задания на проведение исследований в предметной области для процессов нанотехнологии. Уметь: - выявлять необходимость использования процессов различных отраслей нанотехнологии; - использовать научно-технические базы данных и основные правила составления планов поиска конструкторской и технологической информации с учетом региональной специфики, формулировать требования и нормативную документацию по составлению технического задания в предметной области для процессов нанотехнологии. Владеть (иметь навыки): - методологией использования основ различных областей нанотехнологии - навыками использования научно-технических баз данных и основных правил составления планов поиска конструкторской и технологической информации с учетом региональной специфики, формулировки требований и нормативной документации по составлению технического задания в предметной области для процессов нанотехнологии.
		ПК-5.2	Использует современные подходы нанотехнологии для решения задач научно-технологического развития	Знать: - методологию постановки и средства решения конструкторских и технологических задач, многоуровневую методологию исследования и разработки, взаимосвязь методов научного исследования различных видов человеческого знания с конструкторскими и технологическими областями; - понятие предмета и объекта, целей и задач

			региона	исследования, критерии определения границ предметной области исследования, этапы проведения научного исследования; - методологию постановки и средства решения конструкторских и технологических задач; - структуру и специфику конструкторской и технологической деятельности; Уметь: - применить относительно текущей деятельности многоуровневую методологию исследования и разработки; - определять и демонстрировать аспекты своей конструкторской и технологической деятельности, анализировать роль и место конструкторской и технологической деятельности, связанных с профессиональной деятельностью в системе человеческого знания; - соотносить проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования и разработки; Владеть (иметь навыки): - навыками применения конструкторской и технологической деятельности в сфере разработок; - навыками поиска и обработки конструкторской и технологической информации в различных областях человеческого знания; - навыками подготовки сообщений по проблемам своего диссертационного исследования. Навыками технического обобщения и рефлексии. Навыками формирования и аргументации собственных суждений и позиции на основе анализа конструкторского и технологического материала. - навыками самостоятельного обучения новым конструкторским и технологическим методам при изменении условий деятельности, навыками самостоятельного изучения литературы по достижениям современной методологии в соответствии с поставленной проблемой, целями и задачами; - навыками применения методов конструкторской и технологической деятельности в сфере разработки; - навыками поиска и обработки конструкторской и технологической информации в различных областях человеческого знания
--	--	--	---------	---

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) —
2 / 72.

Форма промежуточной аттестации зачет.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		3 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	-	-	-
в том числе:	-	-	-
Лекционные занятия (контактная	-	-	-

работа)			
Практические занятия (контактная работа)	-	-	-
Самостоятельная работа	72	72	72
Итого:	72		

15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом проведения практики (научно-исследовательскими лабораториями), знакомство с целями и задачами практики, составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования (разработки), реферирование научного материала и т.д.
2.	Основной	Освоение методов проведения конструкторской и технологической работ, проведение самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований, конструкторской и технологической работ.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка теоретических и(или) экспериментальных данных, составление и оформление отчета.
4.	Представление отчетной документации	Публичная защита отчета.

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Корабельников, Д. В. Физика наноструктур : учебное пособие / Д. В. Корабельников, Н. Г. Кравченко, А. С. Поплавной. — Кемерово : КеМГУ, 2016. — 161 с.
2.	Мишина, Е. Д. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям : учебное пособие : учебное пособие / Е. Д. Мишина, Н. Э. Шерстюк, А. А. Евдокимов ; под редакцией А. С. Сигова. — 6-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 187 с.
3.	Илюшин, В. А. Наноматериалы : учебное пособие / В. А. Илюшин. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 114 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Вознесенский, Э. Ф. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии : учебное пособие / Э. Ф. Вознесенский, Ф. С. Шарифуллин, И. Ш. Абдуллин. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 184 с. - ISBN 978-5-7882-1545-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215457.html . Режим доступа : по подписке.
5.	Андреев, В. В. Физические основы наноинженерии. В 17 кн. Кн. 16 : учеб. пособие / В. В. Андреев, А. А. Столяров - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 224 с. (Библиотека "Наноинженерия") - ISBN 978-5-7038-3507-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703835074.html Режим доступа : по подписке.
6.	Наноинженерия поверхности. Формирование неравновесных состояний в поверхностных слоях материалов методами электронно-ионно-плазменных технологий / [А.И. Лотков и др.] ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т физики прочности и материаловедения; отв. ред. Н.З. Ляхов, С.Г. Псахье, Новосибирск : Изд-во Сиб. отд-ния РАН, 2008, 275 с. : ил ISBN 978-5-7692-0982-6

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
7.	ЭБС «Университетская библиотека Online» – https://biblioclub.ru/
8.	ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС «Консультант студента») –

	http://www.studentlibrary.ru/
9.	ЭБС Лань – https://e.lanbook.com/
10.	ЭБС «ПЛАТФОРМА ЮРАЙТ» – https://urait.ru/
11.	Зональная научная библиотека ВГУ – http://www.lib.vsu.ru
12.	Научная электронная библиотека - https://www.elibrary.ru

17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы. В соответствии с конкретными решаемыми задачами обучающиеся используют: развивающие проблемно-ориентированные технологии; личностно-ориентированные технологии; информационные технологии.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Учебная аудитория (мультимедийный кабинет) (ауд. 135): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки, проектор, мультимедийное демонстрационное оборудование. Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 103): специализированная мебель, компьютеры, ноутбуки с возможностью подключения к сети Интернет и с обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ВГУ. Microsoft Windows 7, Windows 10, Microsoft office 2019, Corel Draw 2021, Среда ORIGIN PRO 2022b SR1.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Подготовительный (организационный)	ПК-1, ПК-3, ПК-5	ПК-1.2; ПК-3.2; ПК-5.1; ПК-5.2	Индивидуальные собеседования
2.	Основной	ПК-1, ПК-3, ПК-5	ПК-1.2; ПК-3.2; ПК-5.1; ПК-5.2	Практико-ориентированные задания, индивидуальные собеседования
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-1, ПК-3, ПК-5	ПК-1.2; ПК-3.2; ПК-5.1; ПК-5.2	Индивидуальные собеседования
4.	Представление отчетной документации	ПК-1, ПК-3, ПК-5	ПК-1.2; ПК-3.2; ПК-5.1; ПК-5.2	Отчет по практике
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет</u>				Публичная защита отчета.

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Практико-ориентированные задания, индивидуальные собеседования с научным руководителем.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Отчет по практике

Рекомендуемая структура отчета:

- *Введение.*
- *Литературный обзор.*
- *Практическая часть.*
- *Заключение.*
- *Список цитированной литературы.*

Требования к оформлению отчета:

Отчет отражает проделанную во время учебной практики, проектно-конструкторской практики работу и должен содержать 20-30 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, размер шрифта 14 пунктов, межстрочный интервал полуторный. В заголовках таблиц, названиях рисунков допускается одинарный межстрочный интервал. Отступы (поля) сверху и снизу страницы по 20 мм. Отступ справа 10 мм, слева 25 мм. Абзацный отступ автоматический (1,25 см). Текст выравнивается по ширине, а заголовки – по центру. Каждый раздел начинается с новой страницы.

Заголовки отделяют от текста двумя интервалами. Название разделов (заголовки) печатают прописными буквами без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Таблицы подписываются сверху, а рисунки – снизу. Ссылки на таблицы, рисунки и приложения в тексте обязательны. Нумерация рисунков и таблиц сквозная (1, 2, 3 и т.д.) или по разделам (1.1, 1.2, 1.3 и т.д.). Страницы нумеруют от титульного листа до последнего. Номер на титульном листе не проставляется. Нумерация страниц выполняется арабскими цифрами в нижней части страниц по центру.

Список использованной литературы включает перечень источников, в том числе научной и учебной литературы, периодических изданий, изданий на иностранных языках, адреса интернет-сайтов. В основном тексте отчета по учебной вычислительной практике и приложениях обязательны ссылки на все использованные источники. Список рекомендуемой литературы оформляется по ГОСТ 7.1. – 2003. Приложения оформляются в форме схем, таблиц, рисунков, диаграмм и др. Все расчеты, выполненные с применением вычислительной техники, рекомендуется вынести в приложения.

Отчет должен быть сброшюрован.

Описание технологии проведения

В конце практики обучающийся обязан оформить отчет и сдать его на проверку руководителю от кафедры. Объем отчета 20-30 страниц формата А4, включая иллюстрации. Руководитель составляет отзыв с оценкой работы обучающегося. Обучающийся готовит доклад с презентацией о проделанной работе продолжительностью 5 мин.

Каждому обучающемуся задаются вопросы по всем разделам учебной практики, проектно-конструкторской практики. При определении оценки учитываются следующие показатели:

- уровень профессиональной подготовки;
- качество и своевременность выполнения профессиональных задач по практике;
- содержание и качество оформления отчета;
- ответы на вопросы;
- характеристика работы обучающегося руководителем практики.

На основании выступления обучающегося и представленных документов с учетом критериев оценки итогов учебной практики в ведомость выставляется «*зачтено*» / «*не зачтено*».

Критерии оценки работы обучающихся на учебной практике по получению первичных профессиональных навыков, которые соотносятся с уровнями сформированности компетенций:

- оценка «*зачтено*» выставляется при полном соответствии работы обучающихся всем вышеуказанным показателям: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически и в полном объеме. Данный уровень обязателен для всех осваивающих ООП;

- оценка «*не зачтено*» выставляется в случае несоответствия работы обучающегося всем требуемым показателям, неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой практики.