

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сердитова Наталья Евгеньевна
Должность: проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 25.08.2025 16:41:19
Уникальный программный ключ:
6cb002877b2a1ea640fdebb0cc541e4e05322d13

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Утверждаю:

Руководитель ООП

Е.В. Барабанова

«26» июня 2025 г.



Рабочая программа дисциплины

Преддипломная практика

Закреплена за
кафедрой:

Прикладной физики

Направление
подготовки:

03.03.03 Радиофизика

Направленность
(профиль):

**Материалы и устройства радиоэлектроники
(беспилотные системы, программно-аппаратные
комплексы, системы автоматизированного
проектирования)**

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Семестр:

8

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, Барабанова Е.В

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

выполнение выпускной квалификационной работы, завершающееся представлением работы на выпускающей кафедре.

Задачи:

применение полученных теоретических знаний на практике;
демонстрация умений и навыков научно-исследовательской работы;
закрепление умений работы на научно-исследовательском оборудовании;
формирование и применение 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:

Практика основывается на практическом освоении лекционных и практических курсов бакалавриата, ориентированных на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Приступая к практике, студенты должны знать принципы работы радиоэлектронных приборов и устройств, владеть навыками проведения экспериментальных и теоретических расчетов, использования программного обеспечения в научно-исследовательской работе, уметь проводить анализ получаемых в результате проведенного исследования результатов.

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

Данная практика является завершающим этапом для всех видов практик и дисциплин ООП 03.03.03 Радиофизика.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	2
самостоятельная работа	46

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

ПК-3.1: Осуществляет анализ радиоматериалов и материалов для создания несущих конструкций радиэлектронных средств

ПК-4.1: Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

ПК-4.2: Применяет методы анализа научно-технической информации

ПК-4.3: Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

УК-1.5: Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	8

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. получение индивидуальных планов практики					
1.1	получение индивидуальных планов практики	Лек	8	0.5	Л1.12 Л1.13 Л1.14 Л1.17 Л1.19	
	Раздел 2. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте					
2.1	Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	Лек	8	0.5		
	Раздел 3. Изучение методик исследования, анализ литературных источников по теме задания					
3.1	Изучение методик исследования, анализ литературных источников по теме задания	СРБП	8	5		
3.2	Изучение методик исследования, анализ литературных источников по теме задания	Ср	8	2		
	Раздел 4. Изучение паспортов и руководств пользователя по работе с оборудованием, программными продуктами					
4.1	Изучение паспортов и руководств пользователя по работе с оборудованием, программными продуктами	СРБП	8	5		

4.2	Изучение паспортов и руководств пользователя по работе с оборудованием, программными продуктами	Ср	8	2		
	Раздел 5. Проведение исследования					
5.1	Проведение исследования	СРБП	8	15	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.15 Л1.16 Л1.18	
5.2	Проведение исследования	Ср	8	8		
	Раздел 6. Анализ результатов исследования					
6.1	Анализ результатов исследования	СРБП	8	10		
6.2	Анализ результатов исследования	Ср	8	8		
	Раздел 7. Оформление ВКР					
7.1	Оформление ВКР	СРБП	8	10		
7.2	Оформление ВКР	Ср	8	14		
	Раздел 8. подготовка отчета по практике					
8.1	подготовка отчета по практике	СРБП	8	5		
8.2	подготовка отчета по практике	Ср	8	10		
	Раздел 9. Предзащита ВКР					
9.1	Предзащита ВКР	Лек	8	0.5		
9.2	Предзащита ВКР	СРБП	8	10		
9.3	Предзащита ВКР	Ср	8	2		
	Раздел 10. подведение итогов практики руководителем практики					
10.1	подведение итогов практики руководителем практики	Лек	8	0.5		

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И

ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

8.3. Требования к рейтинг-контролю

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

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
Л1.1	Штыков, Введение в радиоэлектронику, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-08405-4, URL: https://urait.ru/bcode/537981
Л1.10	Замкова, Жандун, Драганюк, Овчинников, Физика твердого тела. Электронные свойства твердых тел, Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2022, ISBN: 978-5-7638-4653-9, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432992
Л1.11	Гуров, Микропроцессорные системы, Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, ISBN: 978-5-16-015323-0, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=376911
Л1.12	Кузнецов, Тимченко Н. А., Курс физики с примерами решения задач. «Физика конденсированного состояния», Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2011, ISBN: , URL: https://znanium.com/catalog/document?id=165175
Л1.13	Савельев И. В., Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-48093-7, URL: https://e.lanbook.com/book/341150
Л1.14	Савельев И. В., Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-47163-8, URL: https://e.lanbook.com/book/333998
Л1.15	, Элементарные основы электроники и схемотехники, Горно-Алтайск: ГАГУ, 2022, ISBN: , URL: https://e.lanbook.com/book/271106
Л1.16	Епифанов Г. И., Физика твердого тела, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-1001-9, URL: https://e.lanbook.com/book/210671
Л1.17	Мухин К. Н., Физика атомного ядра, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-0739-2, URL: https://e.lanbook.com/book/210308
Л1.18	Матухин В. Л., Ермаков В. Л., Физика твердого тела, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-0923-5, URL: https://e.lanbook.com/book/210305
Л1.19	Кудин Л. С., Бурдуковская Г. Г., Курс общей физики (в вопросах и задачах), Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-7804-0, URL: https://e.lanbook.com/book/184045

Л1.2	Берикашвили, Радиотехнические системы: основы теории, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-09917-1, URL: https://urait.ru/bcode/539832
Л1.3	Федоров, Программирование на языке высокого уровня Python, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-17323-9, URL: https://urait.ru/bcode/539651
Л1.4	Лунин, Кузнецов, Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-03752-4, URL: https://urait.ru/bcode/539483
Л1.5	Кузнецов, Куликова, Культиасов, Лунин, Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения, Москва: Юрайт, 2023, ISBN: 978-5-9916-8414-9, URL: https://urait.ru/bcode/511661
Л1.6	Огнева, Кудрина, Программирование на языке C++: практический курс, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-05123-0, URL: https://urait.ru/bcode/539713
Л1.7	Зыков, Объектно-ориентированное программирование, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-16941-6, URL: https://urait.ru/bcode/537385
Л1.8	Суворов, Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-06011-9, URL: https://urait.ru/bcode/539265
Л1.9	Киселев, Кузнецов, Копылов, Лунин, Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины, Москва: Юрайт, 2021, ISBN: 978-5-534-01026-8, URL: https://urait.ru/bcode/469526

9.3.1 Перечень программного обеспечения

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

9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Журналы American Physical Society (APS)
2	Архивы журналов издательства Nature
3	Архивы журналов издательства The Institute of Physics
4	Архивы журналов издательства Oxford University Press

5	Ресурсы издательства Springer Nature
6	БД Web of Science
7	БД Scopus
8	Журналы издательства Taylor&Francis
9	Журналы American Chemical Society (ACS)
10	Виртуальный читальный зал диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)
11	Журналы American Institute of Physics (AIP)
12	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
13	ЭБС ТвГУ
14	ЭБС «Лань»
15	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
16	ЭБС «ЮРАИТ»
17	ЭБС «ZNANIUM.COM»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-25	комплект учебной мебели, компьютеры, осциллограф, принтеры, спектрометр, микроскоп, дифрактометр рентгеновский, электронно-оптический комплекс,
3-202а	комплект учебной мебели, переносные ноутбуки, компьютеры, принтер, внешний жесткий диск, антистатическая мебель, антистатическое оборудование,
3-214	комплект учебной мебели, принтер, компьютеры, установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика, установка
3-247	комплект учебной мебели, научно-учебный программно-аппаратный комплекс для микроанализа и морфологического анализа поверхности и для подготовки
3-36	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, комплект ИК спектрального оборудования, весы тензометрические, прибор для измерения удельного
3-217	комплект учебной мебели, компьютеры, МФУ, проектор, принтер, ИБП, переносной ноутбук
3-6	комплект учебной мебели, компьютеры, принтер, рабочая станция, сканер
3-215	комплект учебной мебели, компьютеры, генератор, измерительная станция, контролер, многофункциональная плата, мультиметр, осциллограф, программный
3-41	комплект учебной мебели, принтер, компьютеры
3-4а	компьютеры, проектор, экран, переносной ноутбук, сумка для ноутбука, коммутатор, видеокамеры

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Место проведения практики (база практики)

- научные лаборатории физико-технического факультета, в том числе –лаборатории кристаллизации, лаборатория микроэлектроники и УНИЛ твердотельной электроники и т.д.;
- центр коллективного пользования уникальной научной аппаратурой ТвГУ;
- профильные организации, с которыми у ТвГУ заключены долгосрочные договора о практической подготовке. Также в ходе реализации ООП возможно заключение новых договоров о практической подготовке в рамках расширения баз практик, в частности, по месту работы обучающегося.

Обучающимся предлагается использовать рекомендованную литературу для более прочного усвоения теоретического материала, изложенного на лекционных и практических занятиях, предшествующих практике, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы.

Обучающимся необходимо выполнить индивидуальные задания. Для этого необходимо изучить инструкции и нормативные документы, действующие в настоящее время на базе практики и регламентирующие порядок проводимых научно-исследовательских работ. Также необходимо тщательно изучить инструкции пользователя научно-исследовательского оборудования и пакетов прикладных программ, которые планируется использовать в процессе реализации практики. При выполнении и проведении анализа полученных результатов, а также на этапе подготовки к выполнению задания по практике, обучающимся рекомендуется ознакомиться с литературой, в которой освещается отечественный и зарубежный опыт деятельности в исследуемой сфере. Для этого обучающимся предоставляется доступ к информационным ресурсам ТвГУ, в частности к электронным базам данных, библиотечному фонду и электронным версиям статей изданий, к которым у университета имеется доступ. В ходе выполнения работы необходимо регулярно консультироваться с научным руководителем.

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

№ период мероприятия

1 1-ый день получение индивидуальных планов практики

2 1-ый день инструктаж по технике безопасности на рабочем месте

3 Первая неделя проведение работ в соответствии с индивидуальными планами студентов

4 Вторая неделя подготовка ВКР

5 Вторая неделя Подготовка к предзащите ВКР, подготовка отчета по практике

6 Последний день Предзащита ВКР на кафедре

7 Последний день подведение итогов практики руководителем практики

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

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 научным руководителем.

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.

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

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

Аттестация студента происходит публично в форме предзащиты рабочего варианта ВКР в виде презентации на кафедре доклада по теме ВКР.

Комиссия, состоящая из преподавателей выпускающей кафедры (не менее 3 человек), оценивает степень освоения студентом практических методов исследования, умение

грамотно и доступно излагать информацию. При выставлении зачета по практике учитывается отзыв научного руководителя, содержание отчета, качество рабочего варианта ВКР и доклада, ответы на вопросы комиссии.

Руководитель практики по результатам предзащиты заполняет аттестационный лист и характеристику на обучающегося (приложение 2) и выставляет итоговую оценку. Также в характеристике оформляется решение кафедры о допуске/недопуске к защите ВКР. В случае решения о неготовности обучающегося к защите ВКР и оформление недоспуска, автоматически проставляется незачет по преддипломной практике.

Критерии оценивания:

«Зачтено» - доклад дает полное представление о выполненной работе, отражает актуальность, практическую и теоретическую значимость исследования, степень самостоятельности работы студента над ВКР, презентация оформлена грамотно, лаконично и понятно, доклад излагается грамотно, кроме того 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, .

«Незачтено» - доклад отсутствует либо не дает представления о содержании ВКР и проводимом обучающимся исследованием, 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.

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

«__» _____ 20__ г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
по производственной практике
(преддипломной практике)

Студент(ка) _____ курса _____

Место прохождения практики _____

Дата выдачи задания _____

1. _____

2. _____

Студент-практикант _____

(подпись)

Научный руководитель:

(Ф.И.О., подпись)

Руководитель практики от ТвГУ _____

(Ф.И.О., подпись)

ДНЕВНИК

производственной практики (преддипломной практике)

студента __ курса направления 03.03.03 Радиофизика

с _____ по _____

ФИО студента

ДАТА	РАБОЧИЕ ЗАПИСИ

подпись

ФИО студента

дата

Студент(ка) _____курса _____

-
-

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

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ
уровня освоения профессиональных компетенций
в ходе прохождения производственной практики (преддипломной практики)
обучающимся _____

(фамилия, имя, отчество)

по направлению 03.03.03 Радиофизика

1. Профессиональные компетенции

Коды и наименование компетенций	Уровень освоения		Критерии достаточности
	Достаточный	Недостаточный	
ПК-4. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы.			
ПК-4.1. Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований;			- умеет обрабатывать информацию, получаемую с приборов - способен критически оценивать получаемые в эксперименте данные на соответствие их физическим законам
ПК-4.2. Применяет методы анализа научно-технической информации.			- владеет навыками работы с компьютером, как со средством обработки информации, научного и информационного поиска; - осуществляет работы с пакетами прикладных программ по профилю профессиональной подготовки (радиофизике)
ПК-4.3. Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.			- оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с требованиями; - подготавливает презентацию к отчету и выступление; - оформляет результаты исследований в форме тезисов, статей и докладов.
ПК-3. Способен осуществлять разработку радиоэлектронных средств			
ПК-3.1. Осуществляет анализ радиоматериалов и материалов для создания несущих конструкций радиоэлектронных средств.			- знает свойства материалов электронной техники - определяет области практического применения материалов

Руководитель практики от ТвГУ:

(подпись)

Научный руководитель

(подпись)

« _____ » 20 ____ г

(ФИО)

(ФИО)

ХАРАКТЕРИСТИКА НА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

(ФИО)
студента 4 курса, направления 03.03.03 Радиофизика (профиль «Материалы и устройства радиоэлектроники (беспилотные системы, программно-аппаратные комплексы, системы автоматизированного проектирования)»)

прошедшего производственную практику (преддипломную практику)
с « » _____ 20 г. по « » _____ 20 г.

(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) _____

Предзащита на кафедре _____
Решение кафедры _____

Руководитель практики от ТвГУ:

(подпись)

Научный руководитель

(подпись)

(ФИО)

« » _____ 20 г.