

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:

Руководитель ООП



Е.В. Барабанова

«26» июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Научно-исследовательская работа

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:	6

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. Наук Барабанова Е.В.

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

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:

Практика основывается на практическом освоении лекционных и практических курсов первого и второго года обучения. Приступая к практике, студенты должны владеть основами принципов работы радиоэлектронных приборов и устройств, навыками проведения экспериментальных и теоретических расчетов, анализом получаемых в результате проведенного исследования результатов.

Математический анализ

Теория вероятностей и математическая статистика

Векторный и тензорный анализ

Механика

Молекулярная физика

Электричество и магнетизм

Оптика

Атомная физика

Физика атомного ядра и элементарных частиц

Физика полупроводников и диэлектриков

Основы аналоговой электроники

Основы цифровой электроники

Радиоэлектроника

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

Данная практика является необходимой для выполнения выпускной квалификационной работы и формирования профессиональных компетенций выпускников, подготовка их к профессиональной деятельности

Преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе:	
аудиторные занятия	2
самостоятельная работа	134

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

ПК-1.1: Осуществляет формирование технических требований для реализации алгоритмов функционирования радиоэлектронных средств

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

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты с оценкой	6

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	6	0.5		
	Раздел 2. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте					
2.1	Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	Лек	6	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	6	8		

3.2	Изучение методик исследования, анализ литературных источников по теме задания	Ср	6	14		
	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	6	6		
4.2	Изучение паспортов и руководств пользователя по работе с оборудованием, программными продуктами	Ср	6	10		
	Раздел 5. Проведение исследования					
5.1	Проведение исследования	СРБП	6	40		
5.2	Проведение исследования	Ср	6	50		
	Раздел 6. Анализ результатов исследования					
6.1	Анализ результатов исследования	СРБП	6	20		
6.2	Анализ результатов исследования	Ср	6	50		
	Раздел 7. подготовка отчета по практике					
7.1	подготовка отчета по практике	СРБП	6	6		
7.2	подготовка отчета по практике	Ср	6	10		
	Раздел 8. подведение итогов практики руководителем практики					
8.1	подведение итогов практики руководителем практики	Лек	6	1		

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

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 основанием для выставления отметки «не зачтено» по практике.

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

9.1. Рекомендуемая литература

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	Ресурсы издательства Springer Nature
5	Патентная база компании QUESTEL- ORBIT

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

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-3	усилитель, петличный радиомикрофон, акустическая система, проектор, шкаф напольный, микшер, стационарный микрофон, радиосистема, переносной
3-6	комплект учебной мебели, компьютеры, принтер, рабочая станция, сканер
3-25	комплект учебной мебели, компьютеры, осциллограф, принтеры, спектрометр, микроскоп, дифрактометр рентгеновский, электронно-оптический комплекс,
3-36	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, комплект ИК спектрального оборудования, весы тензометрические, прибор для измерения удельного
3-202а	комплект учебной мебели, переносные ноутбуки, компьютеры, принтер, внешний жесткий диск, антистатическая мебель, антистатическое оборудование,
3-215	комплект учебной мебели, компьютеры, генератор, измерительная станция, контролер, многофункциональная плата, мультиметр, осциллограф, программный
3-217	комплект учебной мебели, компьютеры, МФУ, проектор, принтер, ИБП, переносной ноутбук
3-247	комплект учебной мебели, научно-учебный программно-аппаратный комплекс для микроанализа и морфологического анализа поверхности и для подготовки
3-246	комплект учебной мебели, мобильный комплекс по определению показателей энергоэффективности, принтер, компьютеры, стол радиомонтажника
3-30	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, лабораторные весы, муфельная печь, печной аппарат, установка "Кристалл"
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 и оборудованием 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.

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 анализ и обобщение результатов
- 5 Вторая неделя подготовка отчета по практике
- 6 Последний день подведение итогов практики руководителем практики

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.

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 обучающемуся 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 или руководителем от профильной организации.

Рекомендации по оформлению отчетной документации:

Отчет по практике выполняется в виде пояснительной записки.

Примерное содержание отчета по практике может содержать следующие разделы:

1. Введение, актуальность исследования. Указывается место прохождения практики.

Обосновывается актуальность исследования.

2. Постановка задач исследования. Формулируются задачи, которые были решены в ходе практики.

3. Методическая часть. Дается краткая характеристика объекта исследования, приводятся его стандартные свойства и параметры. Описываются экспериментальные установки, которые использованы. Приводится краткая характеристика методики измерения физических величин.

4. Исследовательская часть. Оговариваются условия, в которых получены результаты, производится оценка погрешностей измерений. Приводится обсуждение результатов исследования.

5. Экологичность и безопасность труда. Данный раздел содержит описание правил техники безопасности и охраны труда, действующих на предприятии. Указываются значения нормируемых параметров, характеризующих условия труда на рабочем месте (по нормативной документации).

6. Основные выводы. Перечисляется, что сделано и установлено в результате проведенной работы, обращается внимание на перспективность исследования.

«__» _____ 20__ г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
по производственной практике
(Научно-исследовательская работа)

Студент(ка) 3 курса _____

Место прохождения практики _____

Дата выдачи задания _____

1. _____

2. _____

Студент-практикант _____

(подпись)

Научный руководитель/ответственное лицо от профильной организации:

(Ф.И.О., подпись)

Руководитель практики от ТвГУ _____

(Ф.И.О., подпись)

ДНЕВНИК

производственной практики (Научно-исследовательская работа)

студента 3 курса направления 03.03.03 Радиофизика

с _____ по _____

ФИО студента

ДАТА	РАБОЧИЕ ЗАПИСИ

подпись

ФИО студента

дата

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 03.03.03 Радиофизика

1. Профессиональные компетенции

Коды и наименование компетенций (индикаторов)	Уровень освоения		Критерии достаточности
	Достаточ ный	Недоста точный	
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			- владеет навыками сбора информации в сети Интернет - ориентируется в новых исследованиях и технологиях
ПК-4.2. Применяет методы анализа научно-технической информации			- может сформулировать основную мысль исследования - проводит обобщение результатов
ПК-4.3. Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ			- умеет оформлять документация с применением пакетов прикладных программ Word, Exel - умеет составлять научно-технический ответ по проделанной работе
ПК-1. Способен осуществлять разработку программного обеспечение радиоэлектронных средств.			
ПК-1.1. Осуществляет формирование технических требований для реализации алгоритмов функционирования радиоэлектронных средств.			- умеет выстраивать логическую последовательность действий - знает технические требования работы радиоэлектронных средств
ПК-3. Способен осуществлять разработку радиоэлектронных средств			
ПК-3.1. Осуществляет анализ радиоматериалов и материалов для создания несущих конструкций радиэлектронных средств			- знает свойства материалов электронной техники - определяет области практического применения материалов

Руководитель практики от ТвГУ:

(подпись)

(ФИО)

Научный руководитель/ответственное лицо от профильной организации

(подпись)

(ФИО)

« _____ » 20 _____ г

ХАРАКТЕРИСТИКА НА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

(ФИО)
студента 3 курса, направления 03.03.03 Радиофизика (профиль «Материалы и устройства радиоэлектроники (беспилотные системы, программно-аппаратные комплексы, системы автоматизированного проектирования)»)

прошедшего производственную практику (Научно-исследовательская работа)
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) _____

Руководитель практики от ТвГУ:

(подпись)

Научный руководитель/ответственное лицо от профильной организации

(подпись)

(ФИО)

« » _____ 20 г.