МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета радиотехники и электроники

_____ / В.А. Небольсин /
подпись *И.О. Фамилия*
«_30_» _августа_ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Преддипломная практика»

Направление подготовки (специальность) 16.03.01 – Техническая физика
код и наименование направления подготовки/специальности

Профиль (специализация) _Физическая электроника_
название профиля/программы

Квалификация выпускника _бакалавр_

Форма обучения Очная

Срок обучения _4 года_
Очная/очно-заочная/заочная (при наличии)

Год начала подготовки 2017 г.

Автор(ы) программы _____ А.В. Костюченко
должность и подпись

Заведующий кафедрой
Физики твердого тела _____ Ю.Е.Калинин
наименование кафедры, реализующей дисциплину *подпись*

Руководитель ОПОП _____ Л.И. Янченко
подпись

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1 Цели практики

Систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний и навыков использования аналитического, научно-исследовательского, технологического оборудования, методической и научно-технической документации для сбора данных и обработки результатов научно-исследовательской деятельности при подготовке к выполнению выпускной квалификационной работы.

1.2 Задачи прохождения практики

- изучение литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы;
- изучение методик проведения экспериментальных исследований;
- изучение правил эксплуатации научно-исследовательского и измерительного оборудования, используемого при выполнении выпускной квалификационной работы;
- выполнение экспериментальных исследований;
- изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных;
- проведение расчетов и анализа полученных экспериментальных данных;
- написание отчета.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Вид практики – производственная

Тип практики – преддипломная

Форма проведения практики – дискретная

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Стационарная практика проводится в профильных организациях, расположенной на территории г. Воронежа.

Выездная практика проводится в местах проведения практик, расположенных вне г. Воронежа.

Способ проведения практики определяется индивидуально для каждого студента и указывается в приказе на практику.

Место проведения практики – перечень объектов для прохождения практики устанавливается на основе типовых двусторонних договоров между предприятиями (организациями) и ВУЗом или ВУЗ.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Практика «Преддипломная практика» относится к вариативной части блока Б.2 учебного плана.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс прохождения практики «Преддипломная практика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-3 – способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;

ПК-5 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности

ПК-6 – готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости;

Код компетенции	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**
ОК-7	знать методологию проведения теоретического анализа и экспериментальных исследований материалов и процессов в области физической электроники
	уметь разрабатывать методики проведения исследований структурных и функциональных параметров объектов технической физики
	владеть навыками организации экспериментальных исследований объектов технической физики
ОПК-3	знать область применения и физические основы методов исследования материалов и процессов в области физической электроники
	уметь выполнять измерения структурных и функциональных параметров объектов технической физики с использованием современных аналитических средств технической физики
	владеть навыками проведения экспериментальных исследований объектов технической физики
ПК-5	знать основы планирования и основные этапы научного исследования и разработки модели объектов технической физики
	уметь на основе задачной формулировки исследования обоснованно выбирать методики эксперимента и

	описания исследуемых объектов
	владеть навыками планирования экспериментальных исследований объектов технической физики
ПК-6	знать способы представления результатов исследований
	уметь анализировать и систематизировать результаты исследований в области технической физики
	владеть навыками представления результатов научных исследований в виде презентаций, отчетов и публикаций

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 6 з.е., ее продолжительность ─ 4 недели.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

5.1 Содержание разделов практики и распределение трудоемкости по этапам

№ п/п	Наименование этапа	Содержание этапа	Трудоемкость, час
1	Подготовительный этап	Проведение собрания по организации практики. Знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формой отчетности. Распределение заданий. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	*2*
2	Знакомство с ведущей организацией	Изучение организационной структуры предприятия (организации). Изучение нормативно-технической документации.	*10*
3	Практическая работа	Выполнение индивидуальных заданий. Сбор практического материала.	*182*
4	Подготовка отчета	Обработка материалов практики, подбор и структурирование материала для раскрытия соответствующих тем для отчета. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю.	*20*
5	Защита отчета	Зачет с оценкой	*2*
		Итого	*216*

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Подготовка отчета о прохождении практики

Аттестация по итогам практики проводится в виде зачета с оценкой на основе экспертной оценки деятельности обучающегося и защиты отчета. По завершении практики студенты в последний день практики представляют на выпускающую кафедру: дневник практики, включающий в себя отзывы руководителей практики от предприятия и ВУЗа о работе студента в период практики с оценкой уровня и оперативности выполнения им задания по практике, отношения к выполнению программы практики и т.п.; отчет по практике, включающий текстовые, табличные и графические материалы,

отражающие решение предусмотренных заданием на практику задач. В отчете приводится анализ поставленных задач; выбор необходимых методов и инструментальных средств для решения поставленных задач; результаты решения задач практики; общие выводы по практике. Типовая структура отчета:

1 титульный лист;
2 содержание;
3 введение (цель практики, задачи практики);
4 практические результаты прохождения практики;
5 заключение;
6 список использованных источников и литературы;
7 приложения (при наличии).

7.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в ____ семестре для очной формы обучения; в _____ семестре для заочной (или очно-заочной) формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компе-тенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**	**Экспертная оценка результатов**	**Отлично**	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неудовл.**
ОК-7	знать методологию проведения теоретического анализа и экспериментальных исследований материалов и процессов в области физической электроники	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	уметь разрабатывать методики проведения исследований структурных и функциональных параметров объектов технической физики	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено				
	владеть навыками организации экспериментальных исследований объектов технической физики	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				
ОПК-3	знать область применения и	2- полное освоение знания				

	физические основы методов исследования материалов и процессов в области физической электроники	1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено				
	уметь выполнять измерения структурных и функциональных параметров объектов технической физики с использованием современных аналитических средств технической физики	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено				
	владеть навыками проведения экспериментальных исследований объектов технической физики	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				
ПК-5	знать основы планирования и основные этапы научного исследования и разработки модели объектов технической физики	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено				
	уметь на основе задачной формулировки исследования обоснованно выбирать методики эксперимента и описания исследуемых объектов	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено				
	владеть навыками планирования экспериментальных исследований объектов технической физики	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				
ПК-6	знать способы представления результатов исследований	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено				
	уметь анализировать и систематизировать результаты исследований в	2- полное приобретение умения 1 – неполное				

	области технической физики	приобретение умения 0 – умение не приобретено				
	владеть навыками представления результатов научных исследований в виде презентаций, отчетов и публикаций	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				

Экспертная оценка результатов освоения компетенций производится руководителем практики (или согласованная оценка руководителя практики от ВУЗа и руководителя практики от организации).

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения практики

1. Новиков, А.М. Методология научного исследования : Учебно-методическое пособие. - 2-е изд. - М. : Либроком, 2013. - 272 с.

2. Свистова, Т.В. Методы исследования материалов и структур электроники : учеб.

пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2007. - 225 с.

3. Газенаур, Е. Г. Методы исследования материалов / Газенаур Е.Г., Кузьмина Л.В., Крашенинин В.И. - Москва : КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2013.

4. Методы исследования атомной структуры и субструктуры материалов : учеб. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - Воронеж : ВГТУ, 2003. - 484 с.

5. Золотухин И.В., Калинин Ю.Е., Железный В.С., Гущин В.С. Экспериментальные методы исследований. – Воронеж: ВГТУ, 2004. – 494 с.

6. С.И. Рембеза, Б.М. Синельников, Е.С. Рембеза, Н.И.Каргин Физические методы исследования материалов твердотельной электроники. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2002. – 432 с.

8.2 Перечень ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики

- https://elibrary.ru
- https://cchgeu.ru

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Кристаллографическая база данных «Crystallography Open Database»;

- Программа обработки рентгеновских дифрактограмм «DIFFRAC.SUITE EVA - XRD Software/Bruker»;
- Программа обработки данных атомно-силовой микроскопии «Image_Analysis_P9_Rus»;
- Программный модуль «Essence» сканирующего электронного микроскопа TESCAN MIRA;
- Microsoft Office 2013/2007;
- Mathcad;
- Microsoft Windows 10.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

1. Лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
2. Учебно-научная лаборатория “Технология материалов электронной техники”, (Установка вакуумного напыления УВН-70М, микроинтерферометр Линника МИИ-4, ультразвуковая паяльная станция USS-9210).
3. Учебно-научная лаборатория “Физических методов исследования” (Микротвердомер ПМТ-3, генераторы сигналов: Г 3-33, Оптические микроскопы, электронно-измерительные приборы, дифрактометр рентгеновский Bruker D2 Phaser, установка измерения магнитоупругих свойств.)
4. Учебно-научная лаборатория «Сегнетоэлектриков» (Печь муфельная, печь СВК -1, пресс гидравлический лабораторный, весы аналитические, мельница шаровая, шкаф сушильный, шкаф вытяжной)
5. Научно-исследовательская лаборатория электронной микроскопии и электронографии (Установки вакуумного напыления ВУП-4, электронные микроскопы ЭМВ-100БР и ЭМ-125, электронограф ЭГ-100М, атомно-силовой микроскоп Solver-47).
6. Базовый научно-образовательный центр «Физика и техника термоэлектрических явлений» (Модуль исследования коэффициента теплопроводности материалов Netzsch LFA 467 HyperFlash, Модуль исследования коэффициента термо-ЭДС и удельной электропроводности материалов Netzsch SBA 458, Модуль исследования коэффициента термо-ЭДС и удельной электропроводности материалов Netzsch SBA 458, Установка измерения свойств полупроводников на основе эффекта Холла Ecopia HMS-5500, Электронный микроскоп Tescan MIRA 3 LMH)
7. Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума