

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОФИЗИКИ

СОГЛАСОВАНО

на заседании Учебно-методической комиссии физико-технического института  
Протокол № 3 от « 19 » июня 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

 /Р.А.Якшибаев  
« 20 » июня 2018 г.

## **ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

**Уровень высшего образования:**  
магистратура

Направление подготовки

03.04.03 Радиофизика, квалификация (степень) магистр  
(наименование ООП ВПО направления подготовки или специальности с указанием кода)

Профиль(и) подготовки

Цифровые технологии обработки информации

Форма обучения  
очная

Для приема: 2018

Уфа – 2018 г.

Составитель: Рыжиков О.Л., к.т.н., доцент кафедры физической электроники и нанофизики БашГУ.

Программа утверждена Ученым советом физико-технического института:  
протокол № 9 от « 20 » июня 2018 г.

Директор

 / Якшибаев Р.А./

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вид и тип практики, способ, формы, место и организация ее проведения
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место практики в структуре образовательной программы
4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах
5. Содержание практики
6. Формы отчетности по практике
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

## **1. Вид практики, способ, формы, место и организация ее проведения**

### **1.1. Вид и тип практики**

Вид практики:

производственная (преддипломная).

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

Тип практики:

преддипломная

1.2. Способ проведения производственной (в т.ч. преддипломной) практики: стационарная, выездная.

1.3. Форма проведения: дискретно по видам практики – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

1.4. Место проведения практики: организация проведения практики, предусмотренной настоящей программой, осуществляется БашГУ на основе договоров с профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы.

Практика может быть проведена непосредственно в учебных и иных подразделениях БашГУ. Студенты, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить производственную (преддипломную) практику по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики.

В период преддипломной практики студенты распределяются как в лаборатории БашГУ, так и в отделы, лаборатории и цеха предприятий и учреждений радиофизического профиля.

1.5. Руководство практикой. Для руководства практикой, проводимой в БашГУ, назначается руководитель (руководители) практики от университета из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ, и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации.

1.6. Организация проведения практики: направление на практику оформляется приказом БашГУ с указанием вида и/или типа, срока, места прохождения, а также данных о руководителях практики из числа лиц, относящихся к ППС БашГУ.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

2.1. Цель практики – преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

2.2. Задачи: в процессе прохождения производственной (преддипломной) практики студент должен изучить производственную и организационную структуру базы практики, особенности функционирования, функции подразделений, отраслевые особенности, деятельность службы по обеспечению охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды, и выполнить исследовательские работы по теме своей выпускной квалификационной работы.

Преддипломная практика организуется в научно-исследовательских лабораториях института, в организациях радиофизической и электронной отрасли, в предприятиях радиофизического профиля, лабораториях академических институтов.

2.3. Практика направлена на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**ОПК-1** готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности

**ОПК-2** готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

**ОПК-3** способностью к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач

**ОПК-4** способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

**ПК-1** способностью использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики

**ПК-2** способностью самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

**ПК-3** способностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей

**ПК-4** способностью внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования

**ПК-5** способностью описывать новые методики инженерно-технологической деятельности

**ПК-8** способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей

Табл. 1

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать организационно-производственную структуру предприятия радиофизического профиля	ОПК-4	
	2. Знать виды деятельности основных цехов и отделов предприятия	ОПК-2, ОПК-3	
	3. Знать принципы и особенности технологического и производственного процессов	ОПК-1	
Умения	1. Уметь использовать техническую документацию, а также научно-техническую и нормативную литературу	ПК-1	
	2. Уметь выполнять некоторые несложные функции инженерно-технического работника	ПК-8	
	3. Уметь оценивать техническое состояние отдельных узлов и элементов механизмов	ПК-2	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками оформления и контроля проектной и технической документации	ПК-5, ПК-3	
	2. Владеть методами расчета и анализа характеристик радиофизических и наноэлектронных систем	ПК-4	

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика проводится в соответствии с календарным учебным графиком и ориентирована на закрепление изученных и осваиваемых дисциплин (модулей):

- Б1.В.01 Компьютерное обеспечение радиофизического эксперимента
- Б1.В.04 Радиотехнические цепи и сигналы
- Б1.В.ДВ.01.01 Волны в нестационарных средах
- Б1.В.ДВ.02.01 Цифровые методы получения, обработки, приема и передачи сигналов
- Б1.В.ДВ.03.01 Электроакустика
- Б1.В.ДВ.04.01 Параллельные вычислительные системы

### 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах

Учебным планом по направлению подготовки 03.04.03 «Радиофизика» предусмотрено проведение практики: общая трудоемкость составляет для

всех форм обучения 6 зачетных единиц (216 часов). В том числе: в форме контактной работы 2 часов, в форме самостоятельной работы 214 часов.

## 5. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Форма текущего контроля и промежуточная аттестация
1	Подготовительный этап.	Собеседование
2	Основной этап.	Проверка индивидуальных книжек практики
3	Заключительный этап.	Защита отчета
	ИТОГО	дифференцированный зачет с оценкой

## 6. Форма отчетности по практике

В качестве основной формы и вида отчетности устанавливается отчет по практике. По окончании практики студент сдает корректно, полно и аккуратно заполненный отчет по практике руководителю практики от кафедры. Промежуточная аттестация по итогам практики включает защиту отчета.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по практике является дифференцированный зачет с оценкой.

Зачет по практике служит для оценки работы студента в течение всего периода прохождения практики и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения профессиональных умений и навыков, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение практики.

Случаи невыполнения программы практики, получения неудовлетворительной оценки при защите отчета, а также не прохождения практики признаются академической задолженностью. Академическая задолженность подлежит ликвидации в установленный дирекцией срок.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
Общекультурные компетенции		

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
Обще профессиональные компетенции		
ОПК-1 ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;	Знать: принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования Уметь: понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования Владеть: навыками эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
ОПК-3	способностью к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач;	Знать: основные методы радиофизических измерений Уметь: использовать основные методы радиофизических измерений Владеть: навыками применения основных методов радиофизических измерений
ОПК-4	способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";	Знать: архитектуру компьютеров Уметь: выполнять расчеты по формулам начальных курсов общей физики Владеть: навыками применения информационных технологий и навыками программирования
профессиональные компетенции		
ПК-1 ПК-2	способностью использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики;	Знать: основы информатики и алгоритмов программирования Уметь: понимать основы информатики и алгоритмов программирования Владеть: навыками программирования и основами информатики



Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-3 ПК-4	способностью внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования;	<p>Знать: основы проведения занятий в учебных лабораториях образовательных организаций высшего образования</p> <p>Уметь: понимать основы проведения занятий в учебных лабораториях образовательных организаций высшего образования</p> <p>Владеть: навыками проведения занятий в учебных лабораториях образовательных организаций высшего образования</p>
ПК-5	способностью описывать новые методики инженерно-технологической деятельности	<p>Знать: основы подготовки документации на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров), а также поиска в сети "Интернет" материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР</p> <p>Уметь: подготавливать документацию на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров), а также поиск в сети "Интернет" материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР</p> <p>Владеть: навыками подготовки документации на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров), а также поиска в сети "Интернет" материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР</p>
ПК-8	способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей;	<p>Знать: основы информатики и алгоритмов программирования</p> <p>Уметь: понимать основы информатики и алгоритмов программирования</p> <p>Владеть: навыками программирования и основами информатики</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Коды компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения образовательной программы)	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1 ОПК-2	способностью понимать принципы ра-	готовностью руководить коллективом в сфере своей	Знает принципы работы и методы эксплуатации современной ра-	Отлично

	боты и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;	диоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования Умеет понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования, но допускает незначительные ошибки Владеет навыками соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны, но допускает грубые ошибки Не знает сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно
ОПК-3	способностью использовать основные методы радиофизических измерений	способностью к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач;	Знает основные методы радиофизических измерений Умеет использовать основные методы радиофизических измерений, но допускает незначительные ошибки Владеет навыками применения основных методов радиофизических измерений, но допускает грубые ошибки Не знает основные методы радиофизических измерений	Отлично  Хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно
ОПК-4	владением компьютером на уровне опытного пользователя, применению информации	способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информации	Знает архитектуру компьютеров	отлично
			Владеет навыками применения информационных технологий и	хорошо

	онных технологий	онных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";	<p>навыками программирования, но допускает незначительные ошибки</p> <p>Умеет выполнять расчеты по формулам начальных курсов общей физики, но допускает грубые ошибки</p> <p>Не знает архитектуру компьютеров</p>	<p></p> <p>удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>
ПК-1 ПК-2	способностью использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиопизики;	<p>Знать: методы защиты интеллектуальной собственности</p> <p>Уметь: использовать методы защиты интеллектуальной собственности</p> <p>Владеть: методами защиты интеллектуальной собственности</p>	Знает методы защиты интеллектуальной собственности	отлично
			Понимает, как защитить интеллектуальную собственность, но допускает незначительные ошибки	хорошо
			Владеет методами защиты интеллектуальной собственности, но допускает грубые ошибки	удовлетворительно
			Не знает методы защиты интеллектуальной собственности	неудовлетворительно
ПК-3 ПК-4	способностью внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования;	<p>Знать: как внедрять готовые научные разработки</p> <p>Уметь: внедрять готовые научные разработки</p> <p>Владеть: навыками внедрения готовых научных разработок</p>	Знает как внедрять готовые научные разработки	отлично
			Понимает как внедрять готовые научные разработки, но допускает незначительные ошибки	хорошо
			Владеет навыками внедрения готовых научных разработок, но допускает грубые ошибки	удовлетворительно
			Не владеет навыками внедрения готовых научных разработок	неудовлетворительно
ПК-5	способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей;	Знать: основы подготовки документации на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров);	Знает основы подготовки документации на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров), а также поиска в сети "Интернет"	Отлично

		<p>ров), а также поиска в сети "Интернет" материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР</p> <p>Уметь: подготавливать документацию на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров), а также поиск в сети "Интернет" материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР</p> <p>Владеть: навыками подготовки документации на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров), а также поиска в сети "Интернет" материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР</p>	<p>материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР</p> <p>Умеет подготавливать документацию на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров), а также поиск в сети "Интернет" материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР, но допускает незначительные ошибки</p> <p>Владет навыками подготовки документации на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров), а также поиска в сети "Интернет" материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР, но допускает грубые ошибки</p> <p>Не знает основы подготовки документации на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров), а также поиска в сети "Интернет" материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР</p>	<p>Хорошо</p> <p>удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>
ПК-8	способностью внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы,	Знать: организацию работы молодежных коллективов	Знает организацию работы молодежных коллективов	отлично
		Уметь: организовать работу молодежных коллективов	Знает организацию работы молодежных коллективов, но допускает незначительные ошибки	хорошо

	устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования;	Владеть: навыками организации работы молодежных коллективов	Умеет организовать работу молодежных коллективов, но допускает грубые ошибки	удовлетворительно
			Не владеет навыками организации работы молодежных коллективов	неудовлетворительно

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

За время прохождения практики студент выполняет задание, содержание которого может предусматривать выполнение совокупности конкретных работ, определяемых руководителем практики.

Примеры типовых контрольных заданий:

1. Исследование статистических характеристик низкочастотных флуктуаций дискретных электронных потоков;
2. Исследование фторированных фуллеренов на поверхности Si (100) методом сканирующей оже-спектроскопии
3. Расчет напряженности электрического поля для полевых эмиттеров
4. Разработка акустических методов изучения физико-химических свойств сточных вод нефтехимического предприятия
5. Изучение поверхностной структуры молекул, иммобилизованных на подложке
6. Цифроуправляемый калибратор фазы на основе микроконтроллера Atmega 16
7. Разработка лабораторного макета для исследования характеристик ЦАП
8. Разработка электрической схемы на платформе Arduino, измеряющей с помощью датчиков состояние атмосферы;

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерные вопросы к зачету:

1. Какие виды флуктуаций Вы знаете?
2. В чем принципы работы Вашей схемы?
3. Какие характеристики разработанной Вами схемы?
4. Расскажите правила Техники безопасности в лаборатории.
5. Какие измерительные приборы есть в лаборатории.
6. Какой язык программирования был использован?
7. Принцип сканирующей оже-спектроскопии.
8. Форма выходных сигналов.

9. Методы изучения физико-химических свойств.
10. Как измерить силу тока и напряжение.
11. Что такое образец и объект исследования.
12. Как приготовить образец для исследования с помощью АСМ.
13. Как рассчитать концентрацию растворов.
14. Какие существуют основные настройки сканирующего туннельного микроскопа перед началом сканирования.
15. Какие существуют основные настройки атомно-силового микроскопа перед началом сканирования.
16. Для чего нужен оптический микроскоп при проведении АСМ-исследований.
17. Как приготовить пленку методом Ленгмюра-Блоджетт.
18. Что такое интерпретация СЗМ-изображений.
19. Расскажите, как получить зонд для СТМ методом травления.
20. Для чего нужна обработка СЗМ-изображений.

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### 8.1. Основная литература

1. Гоц С.С. Основы построения и программирования автоматизированных систем цифровой обработки сигналов: Учебное пособие. – 4 изд. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2009. – 222 с.
2. Калабеков Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы: учебник. – М.: Радио и связь, 1997.
3. Добрецов Л.Н., Гомоюнова М.В. Эмиссионная электроника. Изд-во «Наука» - 564 с.
4. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. Издательство: БХВ-Петербург. 2012 г.
5. Р.З. Бахтизин, Р.Р. Галлямов. *Физические основы сканирующей зондовой микроскопии*. – Уфа: изд – во БашГУ, 2003 – 84с.
6. Солоницина А.А. Профессиональная этика и этикет. – Владивосток, 2005.
7. Динамика радиоэлектроники. Под ред. Ю.И. Борисова. Изд-во «Техносфера», 2007. – 472 с.
8. М.Х. Джонс. Электроника – практический курс. Изд-во «Техносфера», 2006. – 512 с.

### 8.2. Дополнительная литература

9. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. - Н.-Новгород: Изд-во ИФМ РАН. 2004. – 130 с
- 10.Руководство пользователя, *P47–SPM–MDT сканирующий зондовый микроскоп*, М, Государственный Научно – Исследовательский Институт Физических Проблем им. Ф. В. Лукина. 1997.

### 8.3. Информационно-образовательные ресурсы в сети «Интернет»

1. <https://www.twirpx.com/file/2015789/>
2. [https://dic.academic.ru/contents.nsf/enc\\_physics](https://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_physics)
3. [www.nanometer.ru](http://www.nanometer.ru)
4. <http://www.nanonewsnet.ru/>
5. <http://arduino.ru/>
6. Электронный каталог библиотеки БашГУ - Режим доступа:  
<http://www.bashlib.ru>

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики:

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
  - ЭБС издательства «Лань»;
  - ЭБС «Электронный читальный зал»;
  - БД периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам»;
  - Научная электронная библиотека;
  - БД диссертаций Российской государственной библиотеки.
- Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данных:
- Web of Science;
  - Scopus;
  - Издательство «Taylor&Francis»;
  - Издательство «Annual Reviews»;
  - «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»
  - Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
  - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
  - справочно-правовая система Консультант Плюс;
  - справочно-правовая система Гарант.

Программное обеспечение зондовой нанолaborатории NTEGRA-Prima со встроенным пакетом обработки изображений «Nova». Информационные технологии по моделированию электрических схем Multisim ver.11.0

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Место прохождения практики должно соответствовать действующим санитарно-эпидемиологическим требованиям, противопожарным правилам и нормам охраны здоровья обучающихся.

Место практики должно быть оснащено техническими и программными средствами, необходимыми для выполнения целей и задач практики: портативными и/или стационарными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в сеть «Интернет», в том числе предоставляется возможность доступа к информации, размещенной в открытых и закрытых специализированных базах данных.

Конкретное материально-техническое обеспечение практики и права доступа студента к информационным ресурсам определяются руководителем конкретного студента, исходя из задания на практику.

Учебная и научная литература по теме практики. Наличие компьютерных программ общего назначения. Научно-исследовательские лаборатории, укомплектованные измерительными приборами (осциллографы, мультиметры, и т.д.), генераторами электрических колебаний, источниками питания, паяльными станциями; измерительные и вычислительные комплексы.

Зондовая нанолaborатория NTEGRA-Prima, сканирующий зондовый микроскоп Solver P47, высоковакуумная установка УСУ-8, программно-аппаратный комплекс NI ELVIS по моделированию электрических цепей корпорации NATIONAL INSTRUMENTS LabVIEW ver. 11 и другие. Все помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ по месту прохождения практики.