

Утверждена в составе Основной  
профессиональной образовательной  
программы высшего образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Тип практики**  
**преддипломная практика**

**Направление подготовки (специальность)**

03.03.02 Физика

**Направленность (профиль) программы**

«Нанотехнологии и квантовые наноструктуры»

## **1. Общие положения**

Программа производственной практики преддипломная практика (далее – производственная практика) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 Физика, локальными актами университета и с учетом профессиональных стандартов: «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур» (утв. приказом Минтруда России от 07.09.2015 № 593н), «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утв. приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н).

## **2. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы, объем практики**

Производственная практика относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 Физика, направленность (профиль) «Нанотехнологии и квантовые наноструктуры».

Объем практики составляет 3 зачетных (-ые) единиц (-ы) (далее - з.е.), или 108 академических часов, в том числе в форме практической подготовки 108 академических часа (-ов).

## **3. Вид и способы проведения практики; базы проведения практики.**

Вид практики – производственная.

Тип практики – преддипломная практика – определяется типом (-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится выпускник в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП.

Способ (-ы) проведения практики. Базами проведения практики являются профильные организации, в том числе их структурные подразделения, деятельность которых соответствует профилю образовательной программы, на основании договоров, заключенных между университетом и профильной организацией.

Практика может быть организована непосредственно в университете, в том числе в его структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.

Для руководства практикой, проводимой в университете, обучающемуся назначается руководитель практики от университета.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель практики от университета и руководитель практики от профильной организации.

#### 4. Цели и задачи практики. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Цель практики определяется типом(-ами) задач профессиональной деятельности и компетенциями, которые должны быть сформированы у обучающегося в соответствии с ОПОП.

Цель практики: Целью практики обучающихся является подготовка к ВКР, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам ОПОП, овладение необходимыми компетенциями по избранному. Преддипломная практика призвана обеспечить тесную связь между научно-теоретической и практической подготовкой обучающихся, дать им опыт практической деятельности в соответствии направлением подготовки.

Задачи практики:

Основной задачей практики обучающихся является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы. Во время практики обучающийся должен изучить: - информационные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы; - методы анализа и обработки статических данных; - информационные технологии, применяемые в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; - требования к оформлению научно-технической документации; выполнить: - анализ, систематизацию и обобщение информации по теме исследований; - сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; - анализ научной и практической значимости проводимых исследований. За время преддипломной практики обучающийся должен в подготовке выпускную квалификационную работу к защите

производственная практика направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (выбрать нужное) выпускника в соответствии с выбранным(-и) типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Содержание и шифр компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	принципы сбора, отбора и обобщения информации	соотносить разнородные явления и систематизировать их	способностью к применению системного подхода для решения профессиональных задач
УК-2 Способен определять круг задач в рамках по-	системы управления организацией; среду и	обосновывать организационно-	навыками принятия организационно-

ставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	инфраструктуру организации; функции и методы менеджмента; процесс подготовки и принятия организационно-управленческих решений исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; характеристики организационно-управленческих решений	управленческие решения, осуществлять контроль и оценку их результатов; определять цели, предметную область и структуру проекта, составлять организационно-технологическую модель проекта	управленческих решений, осуществления контроля и оценки их результатов с позиций социальной значимости принимаемых решений и с учетом действующих правовых ограничений
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	строить отношения с окружающими, в том числе с коллегами.	определять свою роль в команде на основе использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	основы коммуникации, нормы, правила и особенности ее осуществления в устной и письменной формах на русском и иностранном(ых) языке(ах)	применять правила и нормы деловой коммуникации на русском и иностранном(ых) языке(ах)	навыками применения коммуникативных технологий на русском и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации	анализировать межкультурное разнообразие в процессе взаимодействия	способностью к осуществлению межкультурного взаимодействия
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей	способностью выстраивать траекторию саморазвития посредством обучения по различным основным и дополнительным программам с целью формирования новых профессиональных и личностных компетенций
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	основы здорового образа жизни	осуществлять выбор оптимальных технологий для поддержания необходимого уровня физической подготовки	способностью к формированию и поддержанию здорового образа жизни
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и	основы безопасности жизнедеятельности	создавать безопасные условия жизнедеятельности	навыками поддержания безопасных условий профессиональной деятельности

возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов			
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	содержание понятия «инклюзия» и осознает необходимость формирования инклюзивной культуры	применять базовые дефектологические знания в социальном и профессиональном взаимодействии с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья	способностью к формированию инклюзивной культуры, основанной на предоставлении равных социальных и профессиональных возможностей всем группам общества
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	инструментами управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	природу коррупции как социально-правового явления. Понимает общественную опасность коррупции во всех ее проявлениях, ее последствия и необходимость противодействия ей	толковать нормативные правовые акты антикоррупционной направленности; обнаруживать признаки антикоррупционных правонарушений и давать им общую правовую оценку; в рамках закона противодействовать коррупционным проявлениям	навыками реализации положений антикоррупционного законодательства
ПК-1 Способность к самостоятельному поиску, обработке и анализу актуальной научнотехнической информации	основные источники актуальной научнотехнической информации	осуществлять поиск, обработку и анализ актуальной научнотехнической информации, применять программные продукты для обработки данных и информации	способностью к самостоятельному поиску, обработке и анализу актуальной научнотехнической информации
ПК-2 Способность использовать компьютер и применять информационные технологии для решения профессиональных задач	ключевые концепции современных компьютерных технологий, специфических для области профессиональной деятельности, принципы работы в прикладных пакетах и специализированных программах	выполнять расчеты и представлять результаты расчетов в наглядной графической форме, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов и решения других профессиональных задач	навыками использования компьютерных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации в профессиональной области
ПК-3 Способность участвовать в планировании, подготовке, выполнении и обработке результатов экспериментов	этапы и методику проведения экспериментальных исследований; правила поведения в лаборатории и технику безопасности при вы-	планировать, подготавливать и выполнять экспериментальную работу, обрабатывать и анализировать её результаты	навыками планирования и постановки задач экспериментального исследования; способностью к выполнению и обработке результатов экс-

	полнении экспериментов; методику обработки и анализа результатов эксперимента		периментов
ПК-4 Способность использовать основные методы физических измерений	методы измерений, применяемых в радиофизике и электронике, основные измерительные приборы и методику работы с ними	выбирать метод измерений в зависимости от вида решаемой задачи, работать с измерительной техникой и лабораторным оборудованием	навыками работы с лабораторным оборудованием и измерительными приборами при выполнении радиофизических измерений
ПК-5 Способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	работать с современной радиоэлектронной и оптической аппаратурой и оборудованием	методами эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
ПК-6 Готовность к составлению обзоров и отчетов по результатам выполненной работы	правила ведения технической документации, обзоров и отчетов по результатам выполненных работ	составлять технически грамотные и логически связанные обзоры и отчеты по результатам выполненной работы	способностью составлять обзоры и отчеты по результатам выполненной работы
ПК-7 Способность выполнять сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности	основные источники актуальной технической информации и документации, а также методы получения данных, необходимых для проектирования объектов профессиональной деятельности	собирать и анализировать данные при проектировании объектов профессиональной деятельности	способностью к сбору и анализу данных для проектирования объектов профессиональной деятельности
ПК-8 Способность составлять конкурентноспособные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности	методы решения и программные средства моделирования, необходимые для проектирования объектов профессиональной деятельности; методики анализа и синтеза систем автоматического управления	использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описания, структурных схем и уравнений, описывающих объекты и системы; применять математические и радиофизические методы при проектировании конкурентноспособных вариантов технических решений объектов профессиональной деятельности	навыками проектирования объектов профессиональной деятельности с применением наиболее распространенных программных комплексов
ПК-9 Способность обосновывать выбор целесообразного решения и подготавливать разделы проектной документации по объектам профессиональной деятельности	различные способы и методы решения проектных задач в области радиофизики и электроники, их преимущества и недостатки; методику ведения предпроектной документации	выбирать способ решения задачи по объектам профессиональной деятельности, оценивать его целесообразность и вести предпроектную документацию	методами оценки технической эффективности решений по объектам профессиональной деятельности, навыками четкого математического обоснования этих решений
ПК-10 Способность оценивать соответствие разрабатываемой проектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации по объектам	правила ведения проектной документации и основную нормативно-техническую документацию по объектам профессиональной деятельности	технически грамотно оценивать соответствие проектной документации, разрабатываемой для решения конкретной задачи в рассматриваемой области, тех-	навыком оценки соответствия разрабатываемой проектной документации требованиям технического задания и нормативно-технической документа-

профессиональной деятельности		ническому заданию и нормативно-технической документации	ции по объектам профессиональной деятельности
ПК-11 Способность выполнять специальные виды профессиональной деятельности согласно разработанному проекту, а также вносить правки в него и документировать результаты работы	ключевые особенности профессиональной деятельности, основные модели объектов проектирования, методы оптимизации, принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов, основы построения современных технологических процессов	ключевые особенности профессиональной деятельности, основные модели объектов проектирования, методы оптимизации, принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов, основы построения современных технологических процессов	навыками использования современных программных средств и оболочек для реализации основных этапов проекта; методами управления и наладки технологических процессов; способностью документировать результаты работы над проектом

## 5. Содержание практики

Производственная практика проходит в три этапа: подготовительный (ознакомительный), основной, заключительный.

№ п/п	Этапы практики и их содержание
	<b>Подготовительный (ознакомительный) этап</b>
	<p>Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.</p> <p>На первом этапе предусматривается проведение установочной конференции, знакомство обучающегося с программой практики, с требованиями при ее прохождении, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по технике безопасности; составление индивидуального плана практики. Формулировка и корректировка темы исследования — это первый этап исследовательского проекта. На начальной стадии этого этапа нужно сформулировать и детализировать общее направление исследования. Исходя из конечной формулировки общего направления исследования, необходимо сформулировать контрольные вопросы и цели проводимого вами исследования, после чего составить план выполнения преддипломной практики.</p>
	<b>Основной этап</b>
	Основной этап включает следующие виды деятельности: – разработка плана научно-исследовательской работы; – проведение научного исследования в соответствии с представленным планом; – оформление результатов проведенного исследования; – подготовка отчетных материалов.
	<b>Практическая подготовка</b>
	<b>Заключительный этап</b>
	Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе и (или) характеристики – отзыва руководителя практики от университета, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике.
	На заключительном этапе обучающийся составляет отчет о прохождении производственной практики: научно-исследовательская работа. Итоги практики подводятся на заседании кафедры радиоп физики и электроники. Отчет утверждается протоколом заседания кафедры; дифференцированный зачет как форма промежуточной аттестации по практике выставляется руководителем практики по результатам защиты отчета.

## 6. Формы отчетности по практике

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой

По результатам прохождения практики обучающийся представляет, следующую отчетную документацию:

- дневник производственной практики;
- отчет о прохождении производственной практики;
- По результатам производственной практики обучающийся составляет отчет

о выполнении работ календарно-тематического плана в соответствии с программой практики, свидетельствующих о закреплении теоретических знаний и умений, приобретении практического опыта, освоении общекультурных и профессиональных компетенций, с описанием решения задач практики. Отчет по практике проверяется руководителем практики от кафедры, который выставляет за него отметку. Рекомендации по составлению плана исследований: 1. Процесс формулировки и детализации темы исследования – наиболее важный момент на начальном этапе выполнения исследовательского проекта. 2. Формулировка темы должна отвечать требованиям выбранной магистерской программы или профиля. 3. Формулировку и корректировку общего направления исследований можно осуществить несколькими методами. 4. Полно обозначить тему исследования возможно с помощью четко сформулированных целей исследования. 5. Необходимо различать понятия «исследование» и «целевой сбор фактов». Исследование всегда опирается на теоретическую базу. 6. Составление плана исследований – систематизация мыслей. 7. В плане должна содержаться информация о том, что и почему Вы хотите сделать, какие Вы перед собой ставите цели и как Вы намерены их достичь. Содержание плана исследования: - Заглавие - Введение - Цели исследования - Методы - График выполнения исследовательского проекта - Ресурсы - Список использованной литературы Заглавие – отражает содержание плана исследования. Введение – объяснение ценности исследования (актуальность, постановка проблемы, знание соответствующей литературы: идентификация источников, послуживших причиной выбора темы исследования, указать четкую связь между предыдущими работами в данной области исследований и содержанием плана, краткий обзор ключевых источников). Цели исследования (изложить четко, чтобы были понятны возможные результаты исследования). Методы – самый большой раздел в плане. В нем описываются методы достижения целей исследования и обосновывается выбор методов с учетом этих целей.

Руководитель практики от Университета и руководитель практики от профильной организации – базы практики представляют характеристику-отзыв / характеристику работы обучающегося.



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

Фонд оценочных средств представлен в приложении к программе практики (Приложение).

## **8. Учебная литература и ресурсы сети Интернет.**

а) основная литература:

Богущ, М. В. Проектирование пьезоэлектрических датчиков на основе пространственных электротермоупругих моделей / М. ;В. ;Богущ ; под ред. А. Е. Панина. – Москва : Техносфера, 2014. – 324 с. : ил., схем. – (Пьезоэлектрическое приборостроение. Том IX). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=273785](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=273785)

Буянов, Ю. И. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства : учебное пособие / Ю. ;И. ;Буянов, Г. ;Г. ;Гошин ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2013. – 300 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=480512](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480512)

Гуревич, В. И. Электрические реле : устройство, принцип действия и применения : настольная книга инженера : практическое пособие / В. ;И. ;Гуревич. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2011. – 688 с. : ил., табл. – (Компоненты и Технологии). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=271994](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=271994)

Алешечкин, А. М. Определение угловой ориентации объектов по сигналам спутниковых радионавигационных систем / А. ;М. ;Алешечкин ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. – 176 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=364550](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364550)

б) дополнительная литература:

Белоус, А. И. Полупроводниковая силовая электроника / А. ;И. ;Белоус, С. ;А. ;Ефименко, А. ;С. ;Турцевич. – Москва : Техносфера, 2013. – 228 с. : ил., схем., табл. – (Мир электроники). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=273783](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=273783)

Полупроводниковые приборы : практическое пособие. – Москва : Издательство Академии Наук СССР, 1962. – Часть 1. Основные понятия. – 22 с. – (Сборники рекомендуемых терминов. Выпуск 62). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=116443](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=116443)

в) Интернет-ресурсы:

г) периодические издания и реферативные базы данных (при необходимости):

**9. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Система управления обучением Moodle, операционная система MS Windows 7 и выше; программные средства, входящие в состав офисного пакета MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint); программы для просмотра документов, графические редакторы, браузеры, справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

**10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

Материально-техническая база проведения практики представляет собой оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять виды работ в соответствии с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится обучающиеся в результате освоения ОПОП в соответствии с ФГОС ВО.

Сведения о материально-технической базе практики содержатся в справке о материально-технических условиях реализации образовательной программы.

**11. Особенности организации практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор места и способ прохождения практики устанавливается университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также требований по доступности.

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Промежуточная аттестация по практике представляет собой комплексную оценку формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, связанных с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия запланированных и фактически достигнутых результатов освоения практики каждым студентом;
- 2) уровня освоения компетенций, соответствующих этапу прохождения практики.

Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации обучающихся по практике (с учетом характеристики работы обучающегося и/или характеристики – отзыва):

Форма промежуточной аттестации – «дифференцированный зачет (зачет с оценкой)»

Критерии оценивания	
Отлично	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике соответствует предъявляемым требованиям.
Хорошо	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, однако допустил несущественные ошибки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике в целом соответствует предъявляемым требованиям, однако имеются несущественные ошибки в оформлении
Удовлетворительно	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики, однако допустил существенные ошибки (могут быть нарушены сроки выполнения индивидуального задания), в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности, демонстрирует недостаточный объем знаний и низкий уровень их применения на практике; низкий уровень владения профессиональной терминологией и методами исследования профессиональной деятельности; допущены значительные ошибки в оформлении отчета по практике.
Неудовлетворительно	обучающийся не выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал низкий уровень теоретической, методической, профессионально-прикладной подготовки, не применяет полученные знания во время прохождения практики, не показал

	владение современными методами исследования профессиональной деятельности, не использовал профессиональную терминологию,; отчет по практике не соответствует предъявляемым требованиям.
--	---

### Виды контролируемых работ и оценочные средства

№п/п	Виды контролируемых работ по этапам	Код контролируемой компетенции (части компетенции)	Оценочные средства
1	Подготовительный (ознакомительный) этап Установочная конференция, знакомство с требованиями при прохождении производственной практики, с формой и содержанием отчетной документации, прохождения инструктажа по технике безопасности, составление индивидуального плана практики.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-10	Отчет о прохождении практики
2	Основной этап Проведение необходимых исследований, анализ научно-методической литературы, обработка экспериментальных материалов, написание итогового текста Проведение работ по выполнению индивидуальных заданий с эффективным использованием оборудования и программного обеспечения. Практическая подготовка	УК-11 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	
3	Заключительный этап Отчет о прохождении практики. Процедура оценивания: защита отчета преддипломной практике. Критерии оценок по практике: «отлично» 1. систематизированные, глубокие и полные навыки и компетенции по всем разделам программы практики; 2. использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы; 3. владение инструментарием учебных дисциплин, умение эффективно использовать его в решении поставленных задач; 4. способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартных ситуациях; 5. усвоение основной и дополнительной литературы; 6. полное выполнение индивидуального задания; 7. оформление отчета в соответствии с требованиями программы практики. «хорошо» 1. достаточные навыки и компетенции в рамках программы практики; 2. использование научной терминологии, грамотное, правильное изложение ответов на вопросы; 3. владение инструментарием дисциплин по разделам программы практики; 4. способность под руководством применять решения в рамках производственной дея-		

	<p>тельности; 5. усвоение основной литературы, нормативных и законодательных актов по разделам программы практики; 6. выполнение большей части индивидуального задания; 7. неполное соблюдение требований по оформлению отчета по практике. «удовлетворительно» 1. частично сформированные навыки и компетенции в рамках программы практики; 2. понимание научной терминологии, правильное изложение ответов на вопросы; 3. владение инструментарием дисциплин по разделам программы практики; 4. способность под руководством применять типовые решения в рамках производственной деятельности; 5. усвоение основной литературы; 6. частичное выполнение индивидуального задания; 7. несоблюдение требований по оформлению отчета по практике. «неудовлетворительно» 1. недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы практики; 2. знание части основных нормативных и законодательных актов по разделам программы практики; 3. неумение использовать в практической деятельности научную терминологию, изложение ответов на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками; 4. слабое владение инструментарием учебных дисциплин по разделам программы практики, некомпетентность в решении стандартных (типовых) производственных задач; 5. невыполнение индивидуального задания; 6. пассивность при выполнении поручений, низкий уровень культуры исполнения заданий; 7. несоблюдение требований по оформлению отчета по практике.</p>		
--	---	--	--

### **Задания по практической подготовке**

Определить цели и задачи разрабатываемого устройства или проведения исследования. Ознакомиться с литературой, оборудованием и программным обеспечением для осуществления разработки устройства или исследования. Провести экспериментальный или теоретический анализ для оценки характеристик устройства или объекта исследования. Сделать выводы по результатам. Оформить результаты в виде теста и презентации. Провести проверку текста в системе антиплагиат.

Утверждена в составе Основной  
профессиональной образовательной  
программы высшего образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Тип практики**  
**технологическая практика**

**Направление подготовки (специальность)**

03.03.02 Физика

**Направленность (профиль) программы**

«Нанотехнологии и квантовые наноструктуры»

## **1. Общие положения**

Программа производственной практики технологическая практика (далее – производственная практика) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 Физика, локальными актами университета и с учетом профессиональных стандартов: «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур» (утв. приказом Минтруда России от 07.09.2015 № 593н), «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утв. приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н).

## **2. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы, объем практики**

Производственная практика относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 Физика, направленность (профиль) «Нанотехнологии и квантовые наноструктуры».

Объем практики составляет 6 зачетных единиц (-ы) (далее - з.е.), или 216 академических часов, в том числе в форме практической подготовки 216 академических часа (-ов).

## **3. Вид и способы проведения практики; базы проведения практики.**

Вид практики – производственная.

Тип практики – технологическая практика – определяется типом (-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится выпускник в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП.

Способ (-ы) проведения практики путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы. Базами проведения практики являются профильные организации, в том числе их структурные подразделения, деятельность которых соответствует профилю образовательной программы, на основании договоров, заключенных между университетом и профильной организацией.

Практика может быть организована непосредственно в университете, в том числе в его структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.

Для руководства практикой, проводимой в университете, обучающемуся назначается руководитель практики от университета.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель практики от университета и руководитель практики от профильной организации.



#### **4. Цели и задачи практики. Планируемые результаты обучения при прохождении практики**

Цель практики определяется типом(-ами) задач профессиональной деятельности и компетенциями, которые должны быть сформированы у обучающегося в соответствии с ОПОП.

Цель практики: Целями практики является формирование профессиональных умений и навыков, приобретение опыта применения теоретических знаний по физике и электронике в решении конкретных производственных задач; сбор, систематизация, обработка фактического материала по теме бакалаврской выпускной квалификационной работы; написание практической части бакалаврской работы по теме исследования (отчета по практике (Форма отчёта представлена в приложении 2)). В период практики студент знакомится со спецификой конкретного рабочего места, организацией труда на данном предприятии (организации), выполняет конкретные задачи, поставленные руководителем практики.

Задачи практики:

1) ознакомление с организацией и содержанием работы в области физики, электроники, коммуникационных систем и информационных технологий; 2) закрепление и дальнейшее углубление системы теоретических и профессиональных знаний по теме, связанной с радиофизическими, коммуникационными системами и информационными технологиями учреждений и предприятий; 3) приобретение навыков самостоятельной работы с научной и учебно-методической литературой, закрепление навыков работы с современными источниками информации; 4) развитие опыта составления алгоритмов и их программной реализации, развитие умений использовать современные информационные технологии и компьютерные средства при решении практических задач; 5) освоение навыков оформления результатов практической деятельности (доклады, письменные отчеты, презентации и т.п.), ознакомление с правилами оформления документов (в том числе отчетной документации по результатам практики); 6) приобретение практических навыков работы с радиоэлектронными приборами, оборудованием и инструментами на разных этапах технологического процесса или научных исследований; 7) подготовка отчета по практике и выступление на итоговой научно-практической конференции (защита отчета по практике).

производственная практика направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (выбрать нужное) выпускника в соответствии с выбранным(-и) типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Содержание и шифр компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	принципы сбора, отбора и обобщения информации	соотносить разнородные явления и систематизировать их	способностью к применению системного подхода для решения профессиональных задач
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	системы управления организацией; среду и инфраструктуру организации; функции и методы менеджмента; процесс подготовки и принятия организационно-управленческих решений исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; характеристики организационно-управленческих решений	обосновывать организационно-управленческие решения, осуществлять контроль и оценку их результатов; определять цели, предметную область и структуру проекта, составлять организационно-технологическую модель проекта	навыками принятия организационно-управленческих решений, осуществления контроля и оценки их результатов с позиций социальной значимости принимаемых решений и с учетом действующих правовых ограничений
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	основы коммуникации, нормы, правила и особенности ее осуществления в устной и письменной формах на русском и иностранном(ых) языке(ах)	применять правила и нормы деловой коммуникации на русском и иностранном(ых) языке(ах)	навыками применения коммуникативных технологий на русском и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации	анализировать межкультурное разнообразие в процессе взаимодействия	способностью к осуществлению межкультурного взаимодействия
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей	способностью выстраивать траекторию саморазвития посредством обучения по различным основным и дополнительным образовательным программам с целью формирования новых профессиональных и личностных компетенций
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	основы здорового образа жизни	осуществлять выбор оптимальных технологий для поддержания необходимого уровня физической подготовки	способностью к формированию и поддержанию здорового образа жизни
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	основы безопасности жизнедеятельности	создавать безопасные условия жизнедеятельности	Владеет навыками поддержания безопасных условий профессиональной деятельности

сти безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов			
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	содержание понятия «инклюзия» и осознает необходимость формирования инклюзивной культуры	применять базовые дефектологические знания в социальном и профессиональном взаимодействии с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья	способностью к формированию инклюзивной культуры, основанной на предоставлении равных социальных и профессиональных возможностей всем группам общества
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	инструментами управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	природу коррупции как социально-правового явления. Понимает общественную опасность коррупции во всех ее проявлениях, ее последствия и необходимость противодействия ей	толковать нормативные правовые акты антикоррупционной направленности; обнаруживать признаки антикоррупционных правонарушений и давать им общую правовую оценку; в рамках закона противодействовать коррупционным проявлениям	навыками реализации положений антикоррупционного законодательства
ПК-1 Способность к самостоятельному поиску, обработке и анализу актуальной научнотехнической информации	основные источники актуальной научнотехнической информации	осуществлять поиск, обработку и анализ актуальной научнотехнической информации, применять программные продукты для обработки данных и информации	способностью к самостоятельному поиску, обработке и анализу актуальной научнотехнической информации
ПК-2 Способность использовать компьютер и применять информационные технологии для решения профессиональных задач	ключевые концепции современных компьютерных технологий, специфических для области профессиональной деятельности, принципы работы в прикладных пакетах и специализированных программах	выполнять расчеты и представлять результаты расчетов в наглядной графической форме, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов и решения других профессиональных задач	навыками использования компьютерных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации в профессиональной области

ПК-3 Способность участвовать в планировании, подготовке, выполнении и обработке результатов экспериментов	этапы и методику проведения экспериментальных исследований; правила поведения в лаборатории и технику безопасности при выполнении экспериментов; методику обработки и анализа результатов эксперимента.	планировать, подготавливать и выполнять экспериментальную работу, обрабатывать и анализировать её результаты.	навыками планирования и постановки задач экспериментального исследования; способностью к выполнению и обработке результатов экспериментов.
ПК-4 Способность использовать основные методы физических измерений	методы измерений, применяемых в радиофизике и электронике, основные измерительные приборы и методику работы с ними	выбирать метод измерений в зависимости от вида решаемой задачи, работать с измерительной техникой и лабораторным оборудованием	навыками работы с лабораторным оборудованием и измерительными приборами при выполнении радиофизических измерений
ПК-5 Способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	работать с современной радиоэлектронной и оптической аппаратурой и оборудованием	методами эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
ПК-6 Готовность к составлению обзоров и отчетов по результатам выполненной работы	правила ведения технической документации, обзоров и отчетов по результатам выполненных работ	составлять технически грамотные и логически связанные обзоры и отчеты по результатам выполненной работы	способностью составлять обзоры и отчеты по результатам выполненной работы
ПК-7 Способность выполнять сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности	основные источники актуальной технической информации и документации, а также методы получения данных, необходимых для проектирования объектов профессиональной деятельности	Умеет собирать и анализировать данные при проектировании объектов профессиональной деятельности	способностью к сбору и анализу данных для проектирования объектов профессиональной деятельности
ПК-8 Способность составлять конкурентноспособные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности	методы решения и программные средства моделирования, необходимые для проектирования объектов профессиональной деятельности; методики анализа и синтеза систем автоматического управления	использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описания, структурных схем и уравнений, описывающих объекты и системы; применять математические и радиофизические методы при проектировании конкурентно-способных вариантов технических решений объектов профессиональной деятельности	навыками проектирования объектов профессиональной деятельности с применением наиболее распространенных программных комплексов
ПК-9 Способность обосновывать выбор целесообразного решения и подготавливать разделы проектной документации по объектам профессиональной деятельности	различные способы и методы решения проектных задач в области радиофизики и электроники, их преимущества и недостатки; методику ведения предпроектной документации	выбирать способ решения задачи по объектам профессиональной деятельности, оценивать его целесообразность и вести предпроектную документацию	методами оценки технической эффективности решений по объектам профессиональной деятельности, навыками четкого математического обоснования этих решений

ПК-10 Способность оценивать соответствие разрабатываемой проектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации по объектам профессиональной деятельности	правила ведения проектной документации и основную нормативно-техническую документацию по объектам профессиональной деятельности	технически грамотно оценивать соответствие проектной документации, разрабатываемой для решения конкретной задачи в рассматриваемой области, техническому заданию и нормативно-технической документации	навыком оценки соответствия разрабатываемой проектной документации требованиям технического задания и нормативно-технической документации по объектам профессиональной деятельности
ПК-11 Способность выполнять специальные виды профессиональной деятельности согласно разработанному проекту, а также вносить правки в него и документировать результаты работы	ключевые особенности профессиональной деятельности, основные модели объектов проектирования, методы оптимизации, принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов, основы построения современных технологических процессов	применять современные средства и методы моделирования в профессиональной деятельности; использовать прикладные программные средства для моделирования процессов профессиональной деятельности, использовать современную технику для решения простейших задач проектирования	навыками использования современных программных средств и оболочек для реализации основных этапов проекта; методами управления и наладки технологических процессов; способностью документировать результаты работы над проектом

## 5. Содержание практики

Производственная практика проходит в три этапа: подготовительный (ознакомительный), основной, заключительный.

№ п/п	Этапы практики и их содержание
<b>Подготовительный (ознакомительный) этап</b>	
	<p>Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.</p> <p>Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, рабочим графиком (планом) проведения практики, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, правилам поведения и деятельности на практике. Изучение рекомендованной литературы. Конспектирование, знакомство с целями практики, планирование и согласование работы с руководителем. Систематизация литературного и информационного материала.</p>
<b>Основной этап</b>	
	Сбор информации, необходимой для реализации экспериментальной установки по изучению физических свойств веществ и выполнении задания на практике. Осуществление выбора инструментальных средств для обработки полученных данных в соответствии с поставленной задачей. Апробация современных методов сбора, обработки и анализа, методов и приемов анализа физических явлений и процессов с помощью известных теорий и моделей.
<b>Практическая подготовка</b>	
	Построение на основе описания ситуаций известных теоретических моделей, анализ и интерпретация полученных результатов. Выполнение заданий. Обработка и анализ полученной информации. Самостоятельный подбор и систематизация практических материалов. Самостоятельное выполнение заданий. Сбор, обработка и систематизация полученных результатов.
<b>Заключительный этап</b>	

	Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе и (или) характеристики – отзыва руководителя практики от университета, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике.
	Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе и (или) характеристики – отзыва руководителя практики от университета, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике. Определение структуры отчета, письменное изложение основных выводов и предложений по результатам прохождения практики. Подготовка и защита отчета по практике.

## **6. Формы отчетности по практике**

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой

По результатам прохождения практики обучающийся представляет, следующую отчетную документацию:

- дневник производственной практики;
- отчет о прохождении производственной практики;

Руководитель практики от Университета и руководитель практики от профильной организации – базы практики представляют характеристику-отзыв / характеристику работы обучающегося.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении к программе практики (Приложение).

## **8. Учебная литература и ресурсы сети Интернет.**

а) основная литература:

Богуш, М. В. Проектирование пьезоэлектрических датчиков на основе пространственных электротермоупругих моделей / М. ;В. ;Богуш ; под ред. А. Е. Панина. – Москва : Техносфера, 2014. – 324 с. : ил., схем. – (Пьезоэлектрическое приборостроение. Том IX). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=273785](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=273785)

Гуревич, В. И. Электрические реле : устройство, принцип действия и применения : настольная книга инженера : практическое пособие / В. ;И. ;Гуревич. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2011. – 688 с. : ил., табл. – (Компоненты и Технологии). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=271994](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=271994)

Левченко, В. И. Радиоэлектроника: введение в специальность : учебное пособие / В. ;И. ;Левченко ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 202 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493344>

Акулиничев, Ю. П. Теория радиосвязи : учебное пособие / Ю. ;П. ;Акулиничев, А. ;С. ;Бернгардт ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра радиотехнических систем. – Томск : ТУСУР, 2015. – 194 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480588>

Мелихов, С. В. Аналоговое и цифровое радиовещание : учебное пособие / С. ;В. ;Мелихов ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – 3-е изд., испр. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 233 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480772>

б) дополнительная литература:

Белоус, А. И. Полупроводниковая силовая электроника / А. ;И. ;Белоус, С. ;А. ;Ефименко, А. ;С. ;Турцевич. – Москва : Техносфера, 2013. – 228 с. : ил., схем., табл. – (Мир электроники). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=273783](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=273783)

Глинкин, Е. И. Технология аналого-цифровых преобразователей : научное электронное издание / Е. ;И. ;Глинкин, М. ;Е. ;Глинкин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 141 с. : табл.,граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=570308](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=570308)

Полупроводниковые приборы : практическое пособие. – Москва : Издательство Академии Наук СССР, 1962. – Часть 1. Основные понятия. – 22 с. – (Сборники рекомендуемых терминов. Выпуск 62). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=116443](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=116443)

Романовский, М. Н. Интегральные устройства радиоэлектроники : учебное пособие / М. ;Н. ;Романовский. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – Часть 1. Основные структуры полупроводниковых интегральных схем. – 123 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209020>

Романовский, М. Н. Интегральные устройства радиоэлектроники : учебное пособие / М. ;Н. ;Романовский. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – Часть 2. Элементы интегральных схем и функциональные устройства. – 127 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209017>

Английский язык для инженерных факультетов=English for Engineering Faculties : учебник / Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 350 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480592>

Голиков, А. М. Защита информации от утечки по техническим каналам : учебное пособие : [16+] / А. ;М. ;Голиков ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 256 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480636>

Дробот, П. Н. История и философия нововведений в области электроники и электронной техники : учебное пособие : [16+] / П. ;Н. ;Дробот ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра управления инновациями. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 208 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480629>

в) Интернет-ресурсы:

<http://gramota.ru/> – справочно-информационный портал

<http://iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система (ЭБС IPRbooks)

[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - Университетская библиотека online <http://www.gks.ru/> - Федеральная служба государственной статистики

<https://cyberleninka.ru/> - КиберЛенинка — научная электронная библиотека

г) периодические издания и реферативные базы данных (при необходимости):

**9. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Система управления обучением Moodle, операционная система MS Windows 7 и выше; программные средства, входящие в состав офисного пакета MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint); программы для просмотра документов, графические редакторы, браузеры, справочно-правовая система «КонсультантПлюс».



## **10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

Материально-техническая база проведения практики представляет собой оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять виды работ в соответствии с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится обучающиеся в результате освоения ОПОП в соответствии с ФГОС ВО.

Сведения о материально-технической базе практики содержатся в справке о материально-технических условиях реализации образовательной программы.

## **11. Особенности организации практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор места и способ прохождения практики устанавливается университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также требований по доступности.

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Промежуточная аттестация по практике представляет собой комплексную оценку формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, связанных с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия запланированных и фактически достигнутых результатов освоения практики каждым студентом;
- 2) уровня освоения компетенций, соответствующих этапу прохождения практики.

Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации обучающихся по практике (с учетом характеристики работы обучающегося и/или характеристики – отзыва):

Форма промежуточной аттестации – «дифференцированный зачет (зачет с оценкой)»

Критерии оценивания	
Отлично	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике соответствует предъявляемым требованиям.
Хорошо	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, однако допустил несущественные ошибки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике в целом соответствует предъявляемым требованиям, однако имеются несущественные ошибки в оформлении
Удовлетворительно	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики, однако допустил существенные ошибки (могут быть нарушены сроки выполнения индивидуального задания), в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности, демонстрирует недостаточный объем знаний и низкий уровень их применения на практике; низкий уровень владения профессиональной терминологией и методами исследования профессиональной деятельности; допущены значительные ошибки в оформлении отчета по практике.
Неудовлетворительно	обучающийся не выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал низкий уровень теоретической, методической, профессионально-прикладной подготовки, не применяет полученные знания во время прохождения практики, не показал

	владение современными методами исследования профессиональной деятельности, не использовал профессиональную терминологию,; отчет по практике не соответствует предъявляемым требованиям.
--	---

### Виды контролируемых работ и оценочные средства

№п/п	Виды контролируемых работ по этапам	Код контролируемой компетенции (части компетенции)	Оценочные средства
1	Подготовительный (ознакомительный) этап Конспектирование, знакомство с целями практики, планирование и согласование работы с руководителем; систематизация литературного и информационного материала	УК-1 УК-2 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9	Дневник практики, отчет о прохождении практики, материалы практики (при наличии)
2	Основной этап Самостоятельный подбор и систематизация практических материалов	УК-10 УК-11 ПК-1	
	Практическая подготовка Самостоятельное выполнение заданий; сбор, обработка и систематизация полученных результатов	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	
3	Заключительный этап Определение структуры отчета, письменное изложение основных выводов и предложений по результатам прохождения практики. По окончании практики проходит публичная защита отчета на заседании назначенной кафедрой радиофизики комиссии. В ходе защиты и студенты, и преподаватели проводят широкое обсуждение работы, позволяющее оценить качество компетенций, сформированных у студента, а также: - способность к публичной коммуникации; навыки ведения дискуссии на профессиональные темы; владение профессиональной терминологией; - способность создавать содержательные презентации. Если студенты на практике занимались научно-исследовательской деятельностью, то оценивается также и: - способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; - способность к подготовке документации на проведение НИР; - способность представлять и защищать результаты самостоятельно выполненных научно-исследовательских работ	ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	

### **Задания по практической подготовке**

Ознакомиться с литературой и материалами представленными на производстве. Узнать о современном электронном оборудовании и программном обеспечении для него применяемое на производстве, их функциональном назначении и принципах работы. Осуществить работы с применением электронного оборудования и программного обеспечения для него определённые руководителем практики на производственном предприятии.

Утверждена в составе Основной  
профессиональной образовательной  
программы высшего образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**Тип практики**

**научно-исследовательская работа**

**Направление подготовки (специальность)**

03.03.02 Физика

**Направленность (профиль) программы**

«Нанотехнологии и квантовые наноструктуры»

## **1. Общие положения**

Программа учебной практики научно-исследовательская работа (далее – учебная практика) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 Физика, локальными актами университета и с учетом профессиональных стандартов: «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур» (утв. приказом Минтруда России от 07.09.2015 № 593н), «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утв. приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н).

## **2. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы, объем практики**

Учебная практика относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 Физика, направленность (профиль) «Нанотехнологии и квантовые наноструктуры».

Объем практики составляет 3 зачетных (-ые) единиц (-ы) (далее - з.е.), или 108 академических часов, в том числе в форме практической подготовки 108 академических часа (-ов).

## **3. Вид и способы проведения практики; базы проведения практики.**

Вид практики – учебная.

Тип практики – научно-исследовательская работа – определяется типом (-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится выпускник в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП.

Способ (-ы) проведения практики путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы, . Базами проведения практики являются профильные организации, в том числе их структурные подразделения, деятельность которых соответствует профилю образовательной программы, на основании договоров, заключенных между университетом и профильной организацией.

Практика может быть организована непосредственно в университете, в том числе в его структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.

Для руководства практикой, проводимой в университете, обучающемуся назначается руководитель практики от университета.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель практики от университета и руководитель практики от профильной органи-

зации.

#### 4. Цели и задачи практики. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Цель практики определяется типом(-ами) задач профессиональной деятельности и компетенциями, которые должны быть сформированы у обучающегося в соответствии с ОПОП.

Цель практики: формирование у обучающихся необходимых компетенций для профессиональной деятельности и получение опыта научно-исследовательской деятельности..

Задачи практики:

Задачи практики: 1) сформировать умения работы с понятийным аппаратом области научно-исследовательской деятельности, необходимым для решения профессиональных задач; 2) овладеть навыками использования методов научного исследования для решения профессиональных задач; 3) приобрести опыт научно-исследовательской работы. 4) подготовка научных статей и тезисов докладов для публикации в сборниках научных трудов и материалах студенческих конференций.

учебная практика направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (выбрать нужное) выпускника в соответствии с выбранным(-и) типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Содержание и шифр компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	принципы сбора, отбора и обобщения информации	соотносить разнородные явления и систематизировать их	способностью к применению системного подхода для решения профессиональных задач
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	основы коммуникации, нормы, правила и особенности ее осуществления в устной и письменной формах на русском и иностранных языках	применять правила и нормы деловой коммуникации на русском и иностранных языках	навыками применения коммуникативных технологий на русском и иностранных языках для академического и профессионального взаимодействия
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из	способностью выстраивать траекторию саморазвития посредством обучения по различным основным и дополнительным образовательным программам с целью

		тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей	формирования новых профессиональных и личностных компетенций
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и вооруженных конфликтов	основы безопасности жизнедеятельности	создавать безопасные условия жизнедеятельности	навыками поддержания безопасных условий профессиональной деятельности
ПК-1 Способность к самостоятельному поиску, обработке и анализу актуальной научно-технической информации	основные источники актуальной научно-технической информации	осуществлять поиск, обработку и анализ актуальной научно-технической информации, применять программные продукты для обработки данных и информации	способностью к самостоятельному поиску, обработке и анализу актуальной научно-технической информации
ПК-2 Способность использовать компьютер и применять информационные технологии для решения профессиональных задач	ключевые концепции современных компьютерных технологий, специфических для области профессиональной деятельности, принципы работы в прикладных пакетах и специализированных программах	выполнять расчеты и представлять результаты расчетов в наглядной графической форме, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов и решения других профессиональных задач	навыками использования компьютерных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации в профессиональной области.
ПК-3 Способность участвовать в планировании, подготовке, выполнении и обработке результатов экспериментов	этапы и методику проведения экспериментальных исследований; правила поведения в лаборатории и технику безопасности при выполнении экспериментов; методику обработки и анализа результатов эксперимента	планировать, подготавливать и выполнять экспериментальную работу, обрабатывать и анализировать её результаты	навыками планирования и постановки задач экспериментального исследования; способностью к выполнению и обработке результатов экспериментов
ПК-4 Способность использовать основные методы физических измерений	методы измерений, применяемых в радиофизике и электронике, основные измерительные приборы и методику работы с ними	выбирать метод измерений в зависимости от вида решаемой задачи, работать с измерительной техникой и лабораторным оборудованием	навыками работы с лабораторным оборудованием и измерительными приборами при выполнении радиофизических измерений
ПК-5 Способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	Знает принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	работать с современной радиоэлектронной и оптической аппаратурой и оборудованием	методами эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
ПК-6 Готовность к составлению обзоров и отчетов по результатам	правила ведения технической документации, обзоров и отчетов по ре-	Умеет составлять технически грамотные и логически связанные обзоры и	Владеет способностью составлять обзоры и отчеты по результатам вы-



выполненной работы	результатам выполненных работ	отчёты по результатам выполненной работы	полненной работы
--------------------	-------------------------------	--	------------------

## 5. Содержание практики

Учебная практика проходит в три этапа: подготовительный (ознакомительный), основной, заключительный.

№ п/п	Этапы практики и их содержание
Подготовительный (ознакомительный) этап	
	<p>Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.</p> <p>Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, рабочим графиком (планом) проведения практики, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. На первом этапе предусматривается проведение установочной конференции, знакомство обучающегося с программой практики, с требованиями при ее прохождении, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по технике безопасности; составление индивидуального плана практики.</p>
Основной этап	
	Основной этап включает следующие виды деятельности: – разработка плана научно-исследовательской работы; – проведение научного исследования в соответствии с представленным планом; – оформление результатов проведенного исследования; – подготовка отчетных материалов.
Практическая подготовка	
	Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе или характеристике – отзыва руководителя практики от университета или руководителя практики от профильной организации при прохождении практики в профильной организации, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике.
Заключительный этап	
	Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе и (или) характеристики – отзыва руководителя практики от университета, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике.
	На заключительном этапе обучающийся составляет отчет о прохождении производственной практики: научно-исследовательская работа. Итоги практики подводятся на заседании кафедры радиофизики и электроники. Отчет утверждается протоколом заседания кафедры; дифференцированный зачет как форма промежуточной аттестации по практике выставляется руководителем практики по результатам защиты отчета.

## 6. Формы отчетности по практике

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой

По результатам прохождения практики обучающийся представляет, следующую отчетную документацию:

- дневник учебной практики;
- отчет о прохождении учебной практики;

Руководитель практики от Университета и руководитель практики от профильной организации – базы практики представляют характеристику-отзыв / характеристику работы обучающегося.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении к программе практики (Приложение).

## **8. Учебная литература и ресурсы сети Интернет.**

а) основная литература:

Вычислительные методы в современной радиофизике / А. ;М. ;Лерер, Г. ;П. ;Синявский, В. ;Ф. ;Кравченко, О. ;С. ;Лабунько. – Москва : Физматлит, 2009. – 468 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75575>

Корабельников, Д. В. Физика наноструктур : учебное пособие : [16+] / Д. ;В. ;Корабельников, Н. ;Г. ;Кравченко, А. ;С. ;Поплавной ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016. – 161 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481557>

б) дополнительная литература:

Алгазин, С. Д. Численные алгоритмы классической математической физики : учебное пособие : [16+] / С. ;Д. ;Алгазин ; ред. О. А. Голубев. – Москва : Диалог-МИФИ, 2010. – 240 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135962>

в) Интернет-ресурсы:

<http://gramota.ru/> – справочно-информационный портал

<http://iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система (ЭБС IPRbooks)

[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - Университетская библиотека online <http://www.gks.ru/> - Федеральная служба государственной статистики

<https://cyberleninka.ru/> - КиберЛенинка — научная электронная библиотека

г) периодические издания и реферативные базы данных (при необходимости):

## **9. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Система управления обучением Moodle, операционная система MS Windows 7 и выше; программные средства, входящие в состав офисного пакета MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint); программы для просмотра документов, графические редакторы, браузеры, справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

## **10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

Материально-техническая база проведения практики представляет собой оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять виды работ в соответствии с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовятся обучающиеся в результате освоения ОПОП в соответствии с ФГОС ВО.

Сведения о материально-технической базе практики содержатся в справке о материально-технических условиях реализации образовательной программы.

## **11. Особенности организации практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор места и способ прохождения практики устанавливается университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также требований по доступности.

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Промежуточная аттестация по практике представляет собой комплексную оценку формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, связанных с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия запланированных и фактически достигнутых результатов освоения практики каждым студентом;
- 2) уровня освоения компетенций, соответствующих этапу прохождения практики.

Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации обучающихся по практике (с учетом характеристики работы обучающегося и/или характеристики – отзыва):

Форма промежуточной аттестации – «дифференцированный зачет (зачет с оценкой)»

Критерии оценивания	
Отлично	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике соответствует предъявляемым требованиям.
Хорошо	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, однако допустил несущественные ошибки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике в целом соответствует предъявляемым требованиям, однако имеются несущественные ошибки в оформлении
Удовлетворительно	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики, однако допустил существенные ошибки (могут быть нарушены сроки выполнения индивидуального задания), в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности, демонстрирует недостаточный объем знаний и низкий уровень их применения на практике; низкий уровень владения профессиональной терминологией и методами исследования профессиональной деятельности; допущены значительные ошибки в оформлении отчета по практике.
Неудовлетворительно	обучающийся не выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал низкий уровень теоретической, методической, профессионально-прикладной подготовки, не применяет полученные знания во время прохождения практики, не показал

	владение современными методами исследования профессиональной деятельности, не использовал профессиональную терминологию,; отчет по практике не соответствует предъявляемым требованиям.
--	---

### Виды контролируемых работ и оценочные средства

№п/п	Виды контролируемых работ по этапам	Код контролируемой компетенции (части компетенции)	Оценочные средства
1	Подготовительный (ознакомительный) этап Установочная конференция, знакомство с требованиями при прохождении производственной практики, с формой и содержанием отчетной документации, прохождении инструктажа по технике безопасности, составление индивидуального плана практики.	УК-1 УК-4 УК-6 УК-8 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	Дневник практики, отчет о прохождении практики, материалы практики (при наличии)
2	Основной этап Проведение необходимых исследований, анализ научно-методической литературы, обработка экспериментальных материалов, написание итогового текста. Практическая подготовка Проведение работ по выполнению индивидуальных заданий с эффективным использованием оборудования и программного обеспечения.		
3	Заключительный этап Отчет о прохождении практики.		

### **Задания по практической подготовке**

Определить объект и предмет исследования. Ознакомиться с литературой по выбранному объекту исследования и технике или программным продуктам, которые будут применены при исследовании. Провести экспериментальные или теоретические исследования и получить результаты в виде графиков, таблиц или формул. Сделать выводы по результатам проведённого исследования.

Утверждена в составе Основной  
профессиональной образовательной  
программы высшего образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**Тип практики**

**ознакомительная практика**

**Направление подготовки (специальность)**

03.03.02 Физика

**Направленность (профиль) программы**

«Нанотехнологии и квантовые наноструктуры»

## **1. Общие положения**

Программа учебной практики ознакомительная практика (далее – учебная практика) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 Физика, локальными актами университета и с учетом профессиональных стандартов: «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур» (утв. приказом Минтруда России от 07.09.2015 № 593н), «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утв. приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н).

## **2. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы, объем практики**

Учебная практика относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 Физика, направленность (профиль) «Нанотехнологии и квантовые наноструктуры».

Объем практики составляет 3 зачетных (-ые) единиц (-ы) (далее - з.е.), или 108 академических часов, в том числе в форме практической подготовки 108 академических часа (-ов).

## **3. Вид и способы проведения практики; базы проведения практики.**

Вид практики – учебная.

Тип практики – ознакомительная практика – определяется типом (-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится выпускник в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП.

Способ (-ы) проведения практики путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы, . Базами проведения практики являются профильные организации, в том числе их структурные подразделения, деятельность которых соответствует профилю образовательной программы, на основании договоров, заключенных между университетом и профильной организацией.

Практика может быть организована непосредственно в университете, в том числе в его структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.

Для руководства практикой, проводимой в университете, обучающемуся назначается руководитель практики от университета.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель практики от университета и руководитель практики от профильной органи-



зации.

#### **4. Цели и задачи практики. Планируемые результаты обучения при прохождении практики**

Цель практики определяется типом(-ами) задач профессиональной деятельности и компетенциями, которые должны быть сформированы у обучающегося в соответствии с ОПОП.

Цель практики: Цель учебной практики - приобретение и углубление практических навыков работы в области физических и компьютерных технологий. Учебная практика направлена на формирование профессиональных умений и навыков, приобретение опыта применения теоретических знаний по физике и электронике в решении практических задач. Во время учебной практики студент должен научиться создавать радиотехнические элементы и узлы электронных и радиофизических приборов с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий; приобрести умение представлять результаты работ с использованием нормативных документов. Учебная практика обязана выработать способность у студента к самостоятельной научно-производственной работе и к работе в коллективе, способность к профессиональной адаптации, к обучению методам исследования и технологиям, ответственность за качество выполняемых работ..

Задачи практики:

Приобретение практических умений и навыков работы с основными физическими приборами: осциллографами, генераторами, анализаторами спектра, измерителями добротности, а также подбор необходимых приборов для исследования физических свойств (диэлектрической и магнитной проницаемости, проводимости, потерь) веществ для выполнения поставленной руководителем задачи. Решение задачи предполагает работу с научной литературой с использованием новых информационных технологий, в том числе и с научной периодикой. В области научно-инновационной деятельности предполагается освоение методов применения результатов научных исследований; освоение методов инженерно-технологической деятельности; обработка полученных результатов научно-инновационных разработок на современном уровне и их анализ. За время учебной практики обучающийся должен в общем виде сформулировать тему учебной практики и обосновать целесообразность ее разработки.

учебная практика направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (выбрать нужное) выпускника в соответствии с выбранным(-и) типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планиру-

емыми результатами освоения образовательной программы

Содержание и шифр компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	принципы сбора, отбора и обобщения информации	соотносить разнородные явления и систематизировать их	способностью к применению системного подхода для решения профессиональных задач
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	системы управления организацией; среду и инфраструктуру организации; функции и методы менеджмента; процесс подготовки и принятия организационно-управленческих решений исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; характеристики организационно-управленческих решений	обосновывать организационно-управленческие решения, осуществлять контроль и оценку их результатов; определять цели, предметную область и структуру проекта, составлять организационно-технологическую модель проекта	навыками принятия организационно-управленческих решений, осуществления контроля и оценки их результатов с позиций социальной значимости принимаемых решений и с учетом действующих правовых ограничений
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия	строить отношения с окружающими, в том числе с коллегами	определять свою роль в команде на основе использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	основы коммуникации, нормы, правила и особенности ее осуществления в устной и письменной формах на русском и иностранном(ых) языке(ах)	применять правила и нормы деловой коммуникации на русском и иностранном(ых) языке(ах)	навыками применения коммуникативных технологий на русском и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации	анализировать межкультурное разнообразие в процессе взаимодействия	способностью к осуществлению межкультурного взаимодействия
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей	способностью выстраивать траекторию саморазвития посредством обучения по различным основным и дополнительным образовательным программам с целью формирования новых профессиональных и личностных компетенций
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной дея-	основы здорового образа жизни	осуществлять выбор оптимальных технологий для поддержания необходимого уровня физической подготовки	способностью к формированию и поддержанию здорового образа жизни

тельности			
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	основы безопасности жизнедеятельности	создавать безопасные условия жизнедеятельности	навыками поддержания безопасных условий профессиональной деятельности
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	содержание понятия «инклюзия» и осознает необходимость формирования инклюзивной культуры	применять базовые дефектологические знания в социальном и профессиональном взаимодействии с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья	способностью к формированию инклюзивной культуры, основанной на предоставлении равных социальных и профессиональных возможностей всем группам общества
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	инструментами управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	природу коррупции как социально-правового явления. Понимает общественную опасность коррупции во всех ее проявлениях, ее последствия и необходимость противодействия ей	толковать нормативные правовые акты антикоррупционной направленности; обнаруживать признаки антикоррупционных правонарушений и давать им общую правовую оценку; в рамках закона противодействовать коррупционным проявлениям	навыками реализации положений антикоррупционного законодательства
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических наук в сфере своей профессиональной деятельности	основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений, физические основы механики, физику колебаний и волн, молекулярную физику и термодинамику, электричество и маг-	применять методы математического анализа при решении инженерных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем; на практике применять знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач;	математическими и физическими методами решения профессиональных задач; навыками исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений

	нетизм, оптику, атомную и ядерную физику	находить аналогии между различными явлениями природы и техническими процессами	
ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	основные этапы и методику проведения экспериментального и теоретического научного исследования объектов, систем и процессов	проводить экспериментальные и теоретические исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять их результаты	методами проведения физического эксперимента, математической обработки полученных результатов, навыком их анализировать и обобщать; составлять отчет о своей работе с анализом результатов
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ключевые концепции современных информационных технологий, как общих, так и профессиональных, принципы работы в прикладных пакетах и специализированных программах	Умеет применять информационные технологии в своей профессиональной деятельности	навыками применения информационных и сетевых технологиями при решении профессиональных задач
ПК-1 Способность к самостоятельному поиску, обработке и анализу актуальной научнотехнической информации	основные источники актуальной научнотехнической информации	осуществлять поиск, обработку и анализ актуальной научнотехнической информации, применять программные продукты для обработки данных и информации	способностью к самостоятельному поиску, обработке и анализу актуальной научнотехнической информации
ПК-2 Способность использовать компьютер и применять информационные технологии для решения профессиональных задач	ключевые концепции современных компьютерных технологий, специфических для области профессиональной деятельности, принципы работы в прикладных пакетах и специализированных программах	выполнять расчеты и представлять результаты расчетов в наглядной графической форме, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов и решения других профессиональных задач	навыками использования компьютерных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации в профессиональной области
ПК-3 Способность участвовать в планировании, подготовке, выполнении и обработке результатов экспериментов	этапы и методику проведения экспериментальных исследований; правила поведения в лаборатории и технику безопасности при выполнении экспериментов; методику обработки и анализа результатов эксперимента.	планировать, подготавливать и выполнять экспериментальную работу, обрабатывать и анализировать её результаты.	навыками планирования и постановки задач экспериментального исследования; способностью к выполнению и обработке результатов экспериментов.
ПК-4 Способность использовать основные методы физических измерений	методы измерений, применяемых в радиофизике и электронике, основные измерительные приборы и методику работы с ними	выбирать метод измерений в зависимости от вида решаемой задачи, работать с измерительной техникой и лабораторным оборудованием	навыками работы с лабораторным оборудованием и измерительными приборами при выполнении радиофизических измерений
ПК-5 Способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры	принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудо-	работать с современной радиоэлектронной и оптической аппаратурой и оборудованием	методами эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования

паратуры и оборудования	вания		
ПК-6 Готовность к составлению обзоров и отчётов по результатам выполненной работы	правила ведения технической документации, обзоров и отчётов по результатам выполненных работ	составлять технически грамотные и логически связанные обзоры и отчёты по результатам выполненной работы	способностью составлять обзоры и отчёты по результатам выполненной работы
ПК-7 Способность выполнять сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности	основные источники актуальной технической информации и документации, а также методы получения данных, необходимых для проектирования объектов профессиональной деятельности	собирать и анализировать данные при проектировании объектов профессиональной деятельности	способностью к сбору и анализу данных для проектирования объектов профессиональной деятельности
ПК-8 Способность составлять конкурентноспособные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности	методы решения и программные средства моделирования, необходимые для проектирования объектов профессиональной деятельности; методики анализа и синтеза систем автоматического управления	использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описания, структурных схем и уравнений, описывающих объекты и системы; применять математические и радиофизические методы при проектировании конкурентно-способных вариантов технических решений объектов профессиональной деятельности	навыками проектирования объектов профессиональной деятельности с применением наиболее распространенных программных комплексов
ПК-9 Способность обосновывать выбор целесообразного решения и подготавливать разделы проектной документации по объектам профессиональной деятельности	навыками проектирования объектов профессиональной деятельности с применением наиболее распространенных программных комплексов	выбирать способ решения задачи по объектам профессиональной деятельности, оценивать его целесообразность и вести предпроектную документацию	методами оценки технической эффективности решений по объектам профессиональной деятельности, навыками четкого математического обоснования этих решений
ПК-10 Способность оценивать соответствие разрабатываемой проектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации по объектам профессиональной деятельности	правила ведения проектной документации и основную нормативно-техническую документацию по объектам профессиональной деятельности	технически грамотно оценивать соответствие проектной документации, разрабатываемой для решения конкретной задачи в рассматриваемой области, техническому заданию и нормативно-технической документации	навыком оценки соответствия разрабатываемой проектной документации требованиям технического задания и нормативно-технической документации по объектам профессиональной деятельности
ПК-11 Способность выполнять специальные виды профессиональной деятельности согласно разработанному проекту, а также вносить правки в него и документировать результаты работы	ключевые особенности профессиональной деятельности, основные модели объектов проектирования, методы оптимизации, принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов,	применять современные средства и методы моделирования в профессиональной деятельности; использовать прикладные программные средства для моделирования процессов профессиональной деятельности, использовать	навыками использования современных программных средств и оболочек для реализации основных этапов проекта; методами управления и наладки технологических процессов; способностью документировать ре-

	основы построения современных технологических процессов	современную технику для решения простейших задач проектирования	результаты работы над проектом
--	---	---	--------------------------------

## 5. Содержание практики

Учебная практика проходит в три этапа: подготовительный (ознакомительный), основной, заключительный.

№ п/п	Этапы практики и их содержание
Подготовительный (ознакомительный) этап	
	<p>Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.</p> <p>Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, рабочим графиком (планом) проведения практики, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, правилам поведения и деятельности на практике. Изучение рекомендованной литературы. Конспектирование, знакомство с целями практики, планирование и согласование работы с руководителем. Систематизация литературного и информационного материала.</p>
Основной этап	
	Сбор информации, необходимой для приобретения практических умений и навыков работы с основными физическими приборами: осциллографами, генераторами, анализаторами спектра, измерителями добротности, а также подбор необходимых приборов для исследования физических свойств (диэлектрической и магнитной проницаемости, проводимости, потерь) веществ для выполнения поставленной руководителем задачи. Работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, в том числе и с научной периодикой.
Практическая подготовка	
	В области научно-инновационной деятельности предполагается освоение методов применения результатов научных исследований. Освоение методов инженерно-технологической деятельности; обработка полученных результатов научно-инновационных разработок на современном уровне и их анализ. За время учебной практики обучающийся должен в общем виде сформулировать тему учебной практики и обосновать целесообразность ее разработки.
Заключительный этап	
	Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе и (или) характеристики – отзыва руководителя практики от университета, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике.
	Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе и (или) характеристики – отзыва руководителя практики от университета, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике. Определение структуры отчета, письменное изложение основных выводов и предложений по результатам прохождения практики. Подготовка и защита отчета по практике.

## 6. Формы отчетности по практике

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой

По результатам прохождения практики обучающийся представляет, следующую отчетную документацию:

- дневник учебной практики;

- отчет о прохождении учебной практики;

Руководитель практики от Университета и руководитель практики от профильной организации – базы практики представляют характеристику-отзыв / характеристику работы обучающегося.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении к программе практики (Приложение).

## **8. Учебная литература и ресурсы сети Интернет.**

а) основная литература:

Богущ, М. В. Проектирование пьезоэлектрических датчиков на основе пространственных электротермоупругих моделей / М. ;В. ;Богущ ; под ред. А. Е. Панина. – Москва : Техносфера, 2014. – 324 с. : ил., схем. – (Пьезоэлектрическое приборостроение. Том IX). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=273785](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=273785)

Буянов, Ю. И. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства : учебное пособие / Ю. ;И. ;Буянов, Г. ;Г. ;Гошин ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2013. – 300 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=480512](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480512)

Шогенов, А. Х. Аналоговая, цифровая и силовая электроника : учебник / А. ;Х. ;Шогенов, Д. ;С. ;Стребков, Ю. ;Х. ;Шогенов ; под ред. Д. С. Стребкова. – Москва : Физматлит, 2017. – 416 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=485494](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=485494)

б) дополнительная литература:

Трубецков, Д. И. Лекции по сверхвысокочастотной электронике для физиков : в 2 томах : [16+] / Д. ;И. ;Трубецков, А. ;Е. ;Храмов. – Москва : Физматлит, 2004. – Том 2. – 648 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=69289](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69289)

Белоус, А. И. Полупроводниковая силовая электроника / А. ;И. ;Белоус, С. ;А. ;Ефименко, А. ;С. ;Турцевич. – Москва : Техносфера, 2013. – 228 с. : ил., схем., табл. – (Мир электроники). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=273783](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=273783)

Глинкин, Е. И. Технология аналого-цифровых преобразователей : научное электронное издание / Е. ;И. ;Глинкин, М. ;Е. ;Глинкин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 141 с. : табл.,граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=570308](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=570308)

Бессонов, В. В. Радиоэлектроника для начинающих (и не только) : учебное пособие : [12+] / В. ;В. ;Бессонов. – Москва : СОЛОН-Р, 2007. – 512 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=271840](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=271840)

Ржевская, С. В. Метрология, стандартизация и сертификация : практикум / С. ;В. ;Ржевская. – Москва : Горная книга, 2009. – 102 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=229004](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229004)

в) Интернет-ресурсы:

<http://gramota.ru/> – справочно-информационный портал

<http://iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система (ЭБС IPRbooks)

[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - Университетская библиотека online <http://www.gks.ru/> - Федеральная служба государственной статистики

г) периодические издания и реферативные базы данных (при необходимости):

## **9. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Система управления обучением Moodle, операционная система MS Windows 7 и выше; программные средства, входящие в состав офисного пакета MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint); программы для просмотра документов, графические редакторы, браузеры, справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

## **10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

Материально-техническая база проведения практики представляет собой оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять виды работ в соответствии с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится обучающиеся в результате освоения ОПОП в соответствии с ФГОС ВО.



Сведения о материально-технической базе практики содержатся в справке о материально-технических условиях реализации образовательной программы.

### **11. Особенности организации практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор места и способ прохождения практики устанавливается университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также требований по доступности.

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

Промежуточная аттестация по практике представляет собой комплексную оценку формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, связанных с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия запланированных и фактически достигнутых результатов освоения практики каждым студентом;
- 2) уровня освоения компетенций, соответствующих этапу прохождения практики.

Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации обучающихся по практике (с учетом характеристики работы обучающегося и/или характеристики – отзыва):

Форма промежуточной аттестации – «дифференцированный зачет (зачет с оценкой)»

Критерии оценивания	
Отлично	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике соответствует предъявляемым требованиям.
Хорошо	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, однако допустил несущественные ошибки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике в целом соответствует предъявляемым требованиям, однако имеются несущественные ошибки в оформлении
Удовлетворительно	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики, однако допустил существенные ошибки (могут быть нарушены сроки выполнения индивидуального задания), в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности, демонстрирует недостаточный объем знаний и низкий уровень их применения на практике; низкий уровень владения профессиональной терминологией и методами исследования профессиональной деятельности; допущены значительные ошибки в оформлении отчета по практике.
Неудовлетворительно	обучающийся не выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал низкий уровень теоретической, методической, профессионально-прикладной подготовки, не применяет полученные знания во время прохождения практики, не показал

	владение современными методами исследования профессиональной деятельности, не использовал профессиональную терминологию,; отчет по практике не соответствует предъявляемым требованиям.
--	---

### Виды контролируемых работ и оценочные средства

№п/п	Виды контролируемых работ по этапам	Код контролируемой компетенции (части компетенции)	Оценочные средства
1	Подготовительный (ознакомительный) этап Конспектирование, знакомство с целями практики, планирование и согласование работы с руководителем; систематизация литературного и информационного материала	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8	Дневник практики, отчет о прохождении практики, материалы практики (при наличии)
2	Основной этап Самостоятельный подбор и систематизация практических материалов	УК-9 УК-10 УК-11	
	Практическая подготовка Самостоятельное выполнение заданий; сбор, обработка и систематизация полученных результатов	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	
3	Заключительный этап Определение структуры отчета, письменное изложение основных выводов и предложений по результатам прохождения практики.	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	

### Задания по практической подготовке

Осуществить выпаивание электронных компонентов с печатных плат паяльником или паяльной станцией и провести сортировку выпаянных деталей по видам и номиналам. Выбрать принципиальную схему устройства и подобрать необходимые электронные компоненты для изготовления. По принципиальной схеме собрать схему на макетной плате или навесным монтажом и проверить работоспособность схемы. В случае неработоспособности схемы выявить неисправность или выбрать другую схему и повторить сборку и проверку используя необходимое оборудование (Осциллографы, генераторы, анализаторы спектра, LCR - метры, мультиметры, лабораторные блоки питания и другую необходимую электронную технику). Определить набор существующих и доступных программ для создания схем печатных плат и выбрать программу для дальнейшей работы. Разработать печатную плату используя принципиальную схему выбранного проверенного устройства в выбранной программе для создания схем печатных плат. Определить существующие методы травления печатных плат и изготовить разработанную печатную плату как минимум по одному из методов. Просверлить необходимые отверстия на плате и проверить наличие замыканий в ненужных местах схемы и отсутствия контактов в нужных местах схемы между компонентами. В случае обнаружения лишних или ненужных замыканий устранить их. Произвести монтаж электронных компонентов с использованием паяльника или паяльной станции. Провести проверку изготовленного устройства, в случае обнаружения неисправностей устранить их. Оформить отчёт и дневник практики.