

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный код:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации
производственных процессов

Кафедра электроники и радиофизики



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Преддипломная практика

(наименование практики)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код, наименование направления)

Промышленная электроника

(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи преддипломной практики

Цели преддипломной практики. Целью преддипломной практики систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования, сбора и обработки материала на выпускную квалификационную работу.

Задачи преддипломной практики:

- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- ознакомление с используемым основным и вспомогательным оборудованием, производственными процессами, с методами технологического проектирования, моделирования и расчета при конструировании электронных устройств;
- осуществление решения реальных технологических, конструкторских и других технических задач;
- ознакомление со стандартами, методиками, процедурами и нормативной документацией предприятия, организационной и распорядительной документацией организации;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- выполнение расчетных, аналитических и оформительских работ, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы.

Преддипломная практика направлена на формирование универсальных компетенций (УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10), общепрофессиональных компетенций (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5), профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6) выпускника.

2 Место преддипломной практики в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ – «Преддипломная практика» относится к обязательной части БЛОКА 2 «Практика» по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (профиль «Промышленная электроника»).

«Преддипломная практика» реализуется кафедрой электроники и радиоп физики. Основывается на базе дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Информатика», «Начертательная геометрия», «Инженерная и компьютерная графика», «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Иностранный язык», «Русский язык и культура речи», «Безопасность жизнедеятельности», «Охрана труда и производственная безопасность», «Экология», «Теоретические основы электротехники», «Физические основы электроники», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материалы и компоненты электронной техники», «Схемотехника аналоговых устройств», «Схемотехника цифровых устройств», «Электротехнологии в промышленности», «Теория автоматического управления», «Основы силовой преобразовательной техники», «Методы анализа и расчета электронных схем», «Математическое моделирование в электронике», «Промышленный дизайн электронной техники», «Электропривод», «Электрические машины» «Датчики и устройства сбора информации», «Интерфейсы электронных устройств и систем», «Промышленные информационные сети», «Цифровые устройства обработки информации», «Основы конструирования мехатронных и робототехнических систем», «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем», «Основы микропроцессорной техники», «Электронные силовые преобразовательные устройства», «Переконфигурируемые аналоговые и логические интегральные схемы», «Интеллектуальные модули устройств силовой электроники», «Системы электропитания», «Наноэлектроника», «Электромагнитная совместимость электронных устройств и систем», «САПР электронных устройств и систем», «Промышленные контроллеры», «Организация научных исследований», «Оптическая и квантовая электроника», «Вакуумная и плазменная электроника».

В свою очередь компетенции, освоенные студентами в ходе прохождения преддипломной практики, необходимы для подготовки к государственной итоговой аттестации и выполнения ВКР.

Для прохождения практики необходимы компетенции с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Преддипломная практика является логическим продолжением и развитием научно-исследовательской работы в течение предыдущих семестров, имеет целью подготовку бакалавра к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

Общая трудоемкость прохождения преддипломной практики составляет 9 зачетных единиц, 324 ак. ч. Программой преддипломной практики

предусмотрена самостоятельная работа студентов (324 ак. ч.).

Преддипломная практика проходит на 4 курсе после 8 семестра для обучающихся на очной форме и на 5 курсе после 10 семестра для обучающихся на очно-заочной и заочной форме. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована: непосредственно в ФГБОУ ВО «ДонГТУ», в том числе в структурных подразделениях, предназначенных для проведения практической подготовки по направлению подготовки, включая выпускающую кафедру; в организациях различных отраслей, сфер и форм собственности, в академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, органах государственной и муниципальной власти, деятельность которых соответствует направлению подготовки (профильные организации), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между ФГБОУ ВО «ДонГТУ» и профильной организацией.

3 Перечень результатов обучения по преддипломной практике, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения учебных материалов и детального изучения предметной области обучающийся должен овладеть компетенциями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	УК-1.1. Знает: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2. Умеет: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Владеет: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2	УК-1.1. Знает: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2. Умеет: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Владеет: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3	УК-3.1. Знает: основные приемы и нормы социального взаимодействия; - основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии УК-3.2. Умеет: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды УК-3.3. Владеет: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4	УК-4.1. Знает: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2. Умеет: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках УК-4.3. Владеет: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и

		письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5	УК-5.1. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп УК-5.2. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения УК-5.3. Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции. отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения УК-5.4. Формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовнонравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6	УК-6.1. Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.2. Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения УК-6.3. Владеет: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7	УК-7.1. Знает: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.2. Умеет: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни УК-7.3. Владеет: средствами и методами укрепления

		индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
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	УК-8	УК-8.1. Знает: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации УК-8.2. Умеет: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению УК-8.3. Владеет: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9	УК-9.1. Знает: базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; мотивы и модели поведения рыночных субъектов, основные показатели, характеризующие их деятельность (издержки, доходы, прибыль, эффективность и др.) УК-9.2. Умеет: использовать основы экономических знаний при анализе конкретных экономических ситуаций и проблем; применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски УК-9.3. Владеет: экономическими методами анализа развития общества, поведения потребителей, производителей, государства
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10	УК-10.1. Знает: способы формирования нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности УК-10.2. Умеет: формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности УК10.3. Владеет: навыками формирования нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции		
Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ОПК-1.2. Умеет применять положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3. Владеет навыками использования знаний положений, законов и методов естественных наук и математики при решении практических задач
Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2	ОПК-2.1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ОПК-2.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ОПК-2.3. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. ОПК-2.4. Определяет

		ожидаемые результаты решения выделенных задач ОПК-2.5. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-2.6. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-2.7. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3	ОПК-3.1. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ОПК-3.2. Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации ОПК-3.3. Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации ОПК-3.4. Владеет навыками обеспечения информационной безопасности.
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4	ОПК-4.1. Знает виды информационных технологий, применяемых в профессиональной области ОПК-4.2. Умеет выбирать и применять соответствующие информационные технологии для решения конкретных профессиональных задач ОПК-4.3. Владеет навыками инструментального использования информационных технологий для решения профессиональных задач
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5	ОПК-5.1. Знает принципы построения алгоритмов для ЭВМ и принципы их реализации на языках программирования высокого уровня ОПК-5.2. Умеет составлять код и интерфейс компьютерных программ, решающих вопросы профессиональной сферы ОПК-5.3. Владеет навыками работы в средах разработки ПО на языках высокого уровня
Профессиональные компетенции		
Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств, установок электроники различного функционального назначения, электротехнических промышленных устройств и процессов в них, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-1	ПК-1.1. Умеет строить физические и математические модели приборов, схем, устройств электроники ПК-1.2. Осуществляет физико-математическое описание процессов в электронных устройствах различного функционального назначения ПК-1.3. Владеет навыками работы с программами компьютерного моделирования электронных устройств ПК-1.4. Использует математическое и компьютерное моделирование для улучшения параметров электронных устройств различного функционального назначения
Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик	ПК-2	ПК-2.1. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков ПК-2.2. Умеет проводить исследования характеристик электронных средств и технологических процессов ПК-2.3. Использует электронное оборудование для измерения характеристик электронных цепей и сигналов

приборов, схем, устройств, установок электроники различного функционального назначения, электротехнических промышленных устройств		
Способен формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	ПК-3	ПК-3.1. Проводит анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования ПК-3.2. Интерпретирует и анализирует результаты выполненной работы ПК-3.3. Обладает знаниями методики и требований к оформлению научно-технической отчетности по результатам выполненных исследований
Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, электротехнических промышленных устройств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-4	ПК-4.1. Формулирует цели и задачи проектирования электронных средств ПК-4.2. Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов ПК-4.3. Проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов ПК-4.4. Осуществляет расчет основных показателей надежности электронных устройств ПК-4.5. Выбирает тип элементов электронных схем с учетом технических требований к разрабатываемому устройству ПК-4.6. Демонстрирует навыки подготовки принципиальных и монтажных электрических схем
Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-5	ПК-5.1. Обладает знаниями принципов построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-5.2. Использует нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-5.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами
Способен эксплуатировать электронные устройства различного функционального назначения	ПК-6	ПК-6.1. Имеет представление о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) электронных устройств, общих технических требованиях к электронным устройствам, методах и средствах контроля технического состояния обслуживаемых электронных устройств, видах и содержании эксплуатационных документов, способы ремонта составных частей электронных устройств ПК-6.2. Планирует мероприятия по техническому обслуживанию электронных устройств при непосредственной их эксплуатации, хранении и транспортировании, планирует проведение профилактических и ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния электронных устройств ПК-6.3. Владеет навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатации радиоэлектронных комплексов, планирования и проведения мероприятий по техническому обслуживанию электронных устройств при непосредственной их эксплуатации, хранении и транспортировании

4 Объём и виды занятий по преддипломной практике

Общая трудоёмкость по преддипломной практике составляет 9 зачетных единиц, 324 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов методических указаний по проведению практики, подготовку к проведению инструктажей по технике безопасности и противопожарной профилактике, экскурсии на производственных участках и подразделениях предприятия по сбору материалов для выполнения индивидуального задания, сбор информации по литературным источникам, интернет-ресурсам и документации предприятия, написание отчета по практике и подготовку к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной практике используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		8
Аудиторная работа, в том числе:		
Лекции (Л)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	324	324
Ознакомление с программой преддипломной практики и индивидуальным заданием	6	6
Прохождение производственного инструктажа и инструктажа по технике безопасности на рабочем месте и информационной безопасности при работе с ПК	2	2
Составление технического задания на разработку по теме ВКР	4	4
Сбор, обработка и систематизация научно-технической информации и патентных источников по теме планируемой ВКР	30	30
Проектирование и проведение расчетов электронных устройств и систем по теме ВКР с использованием средств компьютерного проектирования	70	70
Разработка математической модели объекта исследования для оптимизации параметров с использованием стандартных пакетов прикладных программ	70	70
Изготовление макетного образца, настройка, испытания и исследование	70	70
Подготовка докладов и публикаций по результатам проведенных исследований	30	30
Оформление отчета по преддипломной практике в электронном виде с применением офисных технологий	28	28
Подготовка к сдаче диф. зачета по практике	12	12
Промежуточная аттестация – диф. зачет (Д/З)	Д/З (2)	Д/З (2)
Общая трудоемкость практики		
ак.ч.	324	324
з.е.	9	9

5 Место и время проведения преддипломной практики

Проведение преддипломной практики организуется выпускающей кафедрой электроники и радиофизики. Способ проведения практики – стационарная (в г. Алчевске) и выездная (за пределами г. Алчевска). ФГОС ВО разрешает оба способа проведения данной практики, поэтому способ ее проведения устанавливается конкретно для каждого обучающегося в зависимости от места расположения предприятия, организации, учреждения, в котором он проходит практику.

Преддипломная практика осуществляется на основе договоров между Университетом и организацией (предприятием, учреждением), в соответствии с которыми указанные организации (предприятия, учреждения), независимо от их организационно-правовых форм, предоставляют места для прохождения практики студентов.

Заявка на оформление договора с предприятием в качестве базы практики готовится на кафедре электроники и радиофизики. Предприятия – базы практики должны удовлетворять следующим требованиям:

- иметь высокий уровень техники, технологии, организации и культуры труда;
- располагать высококвалифицированными специалистами и необходимыми для выполнения студентами-практикантами своих профессиональных обязанностей в соответствии с требованиями направления подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств;
- иметь научно-технические связи с вузом.

Предприятия, являющиеся базами преддипломной практики, в соответствии с программой предоставляют обучающимся места практики, обеспечивающие наибольшую эффективность ее прохождения, создают необходимые условия для получения студентами в период прохождения практики знаний по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника «Промышленная электроника», соблюдают согласованные с вузом календарные графики прохождения практики, предоставляют студентам-практикантам возможность пользоваться имеющейся на предприятии литературой, технической документацией, обеспечивают и контролируют соблюдение студентами практикантами правил внутреннего трудового распорядка, установленных для данного предприятия, в том числе времени начала и окончания работы.

Рекомендуемые места для прохождения производственной практики:

- предприятия нефтяной, газовой, угольной, металлургической, химической и энергетической промышленности;
- организации и фирмы, занимающиеся разработкой и обслуживанием устройств электронной техники;
- организации и фирмы, занимающиеся разработкой и обслуживанием компьютерных программ, предназначенных для автоматизированных систем управления технологическими процессами на производстве.

Практика может проводиться также и в научно-исследовательских лабораториях, отделах ФГБОУ ВО «ДонГТУ», научно-исследовательских и проектных институтах, таких как: лаборатория преобразовательной и микропроцессорной техники (3 корпус ауд. 203), лаборатория научно-исследовательской работы (3 корпус ауд. 205), компьютерный класс (3 корпус ауд.207), лаборатория силовой электроники и автоматизированных систем управления (3 корпус ауд. 211), лаборатория электронных устройств и аналоговой схемотехники (3 корпус, ауд. 213), лаборатории Научно-исследовательского проектно-конструкторского института «Параметр» (научно-исследовательский отдел электротехнологических систем (НИОЭС)).

При выборе места проведения практики целесообразно руководствоваться темой научно-исследовательской работы магистранта и предполагаемого места его работы после окончания учебы. Не позднее, чем за 10 дней до начала практики приказом по университету назначаются руководители практики от кафедры, утверждаются сроки, распределяются студенты по местам проведения практики. На основании этого приказа выдаются направления на практику.

6 Содержание преддипломной практики

Содержание практики и форма отчетности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание практики и форма отчетности

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Формы текущего контроля
1	Ознакомление с программой преддипломной практики и индивидуальным заданием	устный отчет
2	Прохождение производственного инструктажа и инструктажа по технике безопасности на рабочем месте и информационной безопасности при работе с компьютером	устный отчет
3	Составление технического задания на разработку по теме ВКР (магистерской работы)	устный отчет
4	Сбор, обработка и систематизация научно-технической информации и патентных источников по теме планируемой ВКР	устный отчет
5	Проектирование и проведение расчетов электронных устройств и систем по теме ВКР с использованием средств компьютерного проектирования	устный отчет
6	Разработка математической модели объекта исследования для оптимизации параметров с использованием стандартных пакетов прикладных программ	устный отчет
7	Изготовление макетного образца, настройка, испытания и исследование	устный отчет
8	Подготовка докладов и публикаций по результатам проведенных исследований	устный отчет
9	Оформление отчета по преддипломной практике в электронном виде с применением офисных технологий	устный отчет
10	Сдача диф. зачета по практике	защита отчета

При прохождении преддипломной практики предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с обсуждением индивидуальных заданий и путей их выполнения. Текущий контроль осуществляется в виде устных отчетов по этапам практики.

После окончания преддипломной практики в сроки, установленные кафедрой, каждый студент представляет отчёт по практике руководителю и защищает его.

По содержанию работы, оформлению отчёта, ответам руководитель устанавливает глубину знаний студента по данной работе, степень самостоятельности в выполнении индивидуального задания и принимает решение о дифференцированной оценке прохождения практики. Оценка проставляется в зачётную книжку студента и в ведомость.

Невыполнение студентом требований к прохождению преддипломной практики в сроки, установленные учебным планом, рассматривается как академическая задолженность.

Организация практики

Проведение практики организуется выпускающей кафедрой электроники и радиофизики. При выборе места проведения практики целесообразно руководствоваться темой научно-исследовательской работы магистранта и предполагаемого места его работы после окончания учебы. Не позднее, чем за 10 дней до начала практики приказом по ФГБОУ ВО «ДонГТУ» назначаются руководители практики от кафедры, утверждаются сроки, распределяются обучающиеся по местам проведения практики. На основании этого приказа выдаются направления на практику.

Обязанности руководителя практики от кафедры:

- формировать совместно с обучающимся индивидуальное задание на преддипломную практику;
- определять место прохождения практики;
- объяснять цели и задачи преддипломной практики, ее программу и форму отчетности;
- определять последовательность и порядок прохождения преддипломной практики, объем и характер выполняемых работ;
- консультировать обучающегося по вопросам выполнения индивидуального задания;
- обеспечивать организацию и высокое качество прохождения преддипломной практики и ее соответствие содержанию ОПОП и программе практики;
- осуществлять контроль за прохождением практики;
- рассматривать отчеты обучающихся по итогам прохождения практики и дает отзывы об их работах;
- давать предложения по совершенствованию практики.

Обязанности руководителя практики от организации:

- предоставлять помещения и необходимое оборудование для прохождения преддипломной практики;
- предлагать и согласовывать с руководителем практики от кафедры тематику и содержание практики;
- обеспечивать выполнение необходимых требований техники безопасности при прохождении практики;
- проводить входной инструктаж по технике безопасности;
- давать заключение о степени успешности прохождения практики обучающимся. Все обучающихся перед началом практики должны пройти инструктаж о порядке прохождения практики. Требования по охране труда и технике безопасности в период прохождения практики определяются соответствующими инструкциями по технике безопасности на рабочем месте. Обязанности обучающихся:
- перед началом преддипломной практики ознакомиться с программой практики и получить задание у руководителя практики;

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдать трудовую дисциплину;
- в срок подготовить и защитить отчет по результатам производственной практики;
- вести дневник прохождения практики.

Обучающийся имеет право пользоваться литературой, технической документацией и другими материалами по программе практики, имеющимися в организации, но должен их обязательно вернуть по окончании практики. Работа практикантов должна контролироваться руководителем практики от кафедры, руководителем практики от организации в соответствии с установленной системой. На основании дневника обучающийся самостоятельно составляет отчет о практике в соответствии с программой практики и сдает его руководителю за 2-4 дня до окончания практики. Отчет о практике и все приложения к нему просматриваются руководителем практики от организации и руководителем от кафедры, которые по договоренности дают отзыв-характеристику, содержащий данные о сроках практики; названии подразделения принимающей организации, где и в каком качестве работал обучающийся; краткое описание работы, выполненной студентом; оценка выполнения практикантом программы практики и индивидуальных заданий. Далее дается личностная характеристика обучающегося практиканта и его отношение к работе, участия в общественной жизни. Отзыв руководителя практики от организации обязательно заверяется печатью принимающей организации.

Последовательность прохождения преддипломной практики

Преддипломная практика может проводиться в учебно-научных лабораториях кафедры электроники и радиофизики ФГБОУ ВО «ДонГТУ» либо профильных организациях, с которыми заключаются соответствующие договора. В процессе прохождения практики с обучающиеся должны выполнять все требования режима работы учебно-научной лаборатории либо организации, в которой проходят практику. Контроль за работой обучающихся осуществляют руководители практики. В первый день практики производится оформление первичных документов, инструктаж и проверка знаний техники безопасности, ознакомление с правилами внутреннего распорядка и порядка прохождения практики. После этого, практика каждого студента проходит на закрепленном за ним рабочем месте. В первые дни практики он получает индивидуальное техническое задание, над выполнением которого работает в дальнейшем. Сведения о своей текущей деятельности студент заносит в дневник практики стандартного образца, который выдается руководителем практики от ФГБОУ ВО «ДонГТУ». Ход выполнения индивидуального задания отражается в дневнике практики студента и контролируется руководителями практики. Лекции и экскурсии проводятся для всего контингента студентов в специально согласованные сроки и должны быть отражены в дневнике практики. В конце срока

практики отводится специальное время для оформления отчета по практике. Практика заканчивается сдачей зачета с выставлением оценки

Тематика преддипломной практики

Тематика индивидуальных заданий на преддипломную практику должна соответствовать определенным требованиям:

- относиться к актуальным направлениям развития силовой электроники;
- соответствовать содержанию основных разделов профильных дисциплин и тематике выпускных квалификационных работ обучающихся;
- соответствовать одному из научных направлений выпускающей кафедры;
- учитывать уровень знаний обучающегося;
- предоставлять возможность самостоятельной работы обучающегося;
- иметь практическую целесообразность.

Каждый обучающийся до начала практики должен получить от своего руководителя индивидуальное задание.

Тематика преддипломной практики может относиться к одному из следующих направлений:

- управляемый выпрямитель для установки ионно-плазменного напыления;
- инвертор напряжения для систем резервного электропитания;
- токопараметрический преобразователь частоты для питания асинхронного электропривода;
- высоковольтный источник питания для ионной очистки деталей;
- микропроцессорная система управления зажиганием двигателя внутреннего сгорания;
- микропроцессорная система управления шаговым двигателем; 7) источник питания для плазменной резки;
- источник питания для индукционной закалки;
- источник питания для дуговой сварки;
- источник резервного питания с качественным выходным напряжением;
- электронная система заряда накопителя электрической энергии ветрогенератора;
- высоковольтный высокоточный источник питания для ФЭУ;
- генератор автономного электропитания;
- микропроцессорная система управления энергосбережения помещения;
- система управления преобразователем электрической энергии.

Обучающийся может выбрать тему из предлагаемого перечня или сформулировать самостоятельно (с помощью руководителя) с необходимыми обоснованиями целесообразности ее разработки. При выборе темы целесообразно

брать задачу сравнительно узкого плана, чтобы можно было ее глубоко проработать. Тематика индивидуального задания должна быть связана с темой выпускной квалификационной работы. Рекомендуются задания, выполнение которых потребует теоретических и экспериментальных исследований. Индивидуальное задание может быть непосредственно связано с НИР кафедры ЭР или предприятия и заключается в выполнении обучающимися работ, имеющих элементы технического творчества, технической или научной новизны. На практике каждый студент собирает материалы согласно индивидуального задания: изучает состояние дел в данном вопросе, допустимые способы решения проблемы (проекты реконструкции, техническое перевооружение и т.д.), научно-техническую и патентную литературу в библиотеке предприятия, отчеты по НИР.

В случае необходимости получает чертежи оборудования. Организацию и помощь в сборе указанных материалов оказывает руководитель практики от производства.

Обучающийся обязан разобраться в собранном материале и разработать собственную концепцию решения поставленной проблемы.

Содержание и объем отчета по преддипломной практике

Итоговым этапом практики является составление отчета о практике. Отчет должен показать соответствие приобретенному опыту и навыкам в процессе практики требуемым компетенциям, указанным в ФГОС ВО по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

Структура отчета по преддипломной практике:

- титульный лист;
- содержание;
- введение (цель, задачи, актуальность).
- основная часть;
- заключение;
- перечень использованной литературы;
- приложения (листинг программного кода, экранные формы, выходные документы и т. п.).

Во введении коротко характеризуется объект практики, цель, задачи производственной практики в общем; место прохождения практики; актуальность и характер индивидуального задания, перечень вопросов, подлежащих разработке и календарный план их выполнения.

В основной части необходимо отобразить весь собранный материал: характеристика изучаемого объекта, технологических процессов, работы оборудования и др. собранные материалы, результаты расчетов, замеров, графические и фотоматериалы, прочее. Отдельным пунктом должно быть освещено индивидуальное задание.

В заключении указывается полнота выполнения вопросов, подлежащих разработке; сроки выполнения в соответствии с календарным планом; выводы

и предложения студента по практике.

Перечень использованной литературы должен содержать перечень источников, использованных при выполнении отчета. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте.

Иллюстрации, таблицы или текст, вспомогательного характера, допускается давать в виде приложения. Каждое приложение следует начинать с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова «ПРИЛОЖЕНИЕ», написанного прописными буквами. При наличии в отчете более одного приложения они нормируются арабскими цифрами. В качестве приложений могут быть представлены карты технологических процессов, копии чертежей, каталоги, проспекты, фото-, видео - материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике и т.п. Если эти приложения имеют значительный объем, их следует сброшюровать в отдельную обложку.

Отчет должен быть составлен технически грамотно и аккуратно и представлен как на бумажном, так и на электронном носителе.

Отчет о практике готовится в электронном виде в формате Word, размер шрифта – 14, шрифт – Times New Roman, печать через 1,5 интервала и распечатывается в одном экземпляре на белой бумаге формата А4. Общий объем отчета – 25-35 страниц, включая титульный лист и приложения.

Текст отчета предоставляется на проверку в электронном виде и в распечатанном виде на бумаге.

Текст отчета по мере ответов на поставленные вопросы делят на разделы, подразделы, пункты. Разделы, подразделы, пункты нумеруют арабскими цифрами. Для пояснения излагаемого ответа на поставленный вопрос должно быть достаточное количество иллюстраций. Результаты аналитического исследования могут быть проиллюстрированы при помощи графиков и диаграмм. Таблицы, содержащие аналитические расчеты, должны иметь название и сквозную нумерацию.

Приступая к выполнению работы, обучающийся должен ознакомиться с материалами справочной литературы в соответствии с вопросами по индивидуальному заданию. Ответы должны быть конкретными по содержанию, краткими по форме. Графическая часть работы (рисунки, таблицы, графики) выполняются карандашом с применением чертежных приспособлений, в соответствии с требованиями черчения или программными средствами текстовых редакторов. Допускается использовать ксерокопии.

Работа, выполненная небрежно, неаккуратно, с произвольными сокращениями слов не рассматривается и возвращается для устранения указанных ошибок. При несоблюдении вышеуказанных условий отчет по практике к защите не допускается.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по преддипломной практике

7.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по технологической (производственной) практике используется 100-балльная шкала.

В восьмом семестре (очная форма обучения) и в десятом семестре (очно-заочная и заочная формы обучения) после экзаменационной сессии студенты проходят преддипломную практику и в итоге могут получить от 60 до 100 баллов (дифференцированный зачет). Студенты, которые выполнили график самостоятельной работы и защитили отчет по практике получают зачетную оценку по преддипломной практике в этом семестре. Если оценка не удовлетворяет студента, он имеет право после исправления замечаний повторно защитить работу (отчет по практике).

Подводя итоги прохождения преддипломной практики, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- достаточные знания в объеме изучаемой и разрабатываемой темы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием изучаемой темы, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой для изучаемой темы;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой теме и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- уровень выполнения и оформления пояснительной записки (отчета) по практике.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента требуют учета его индивидуального стиля в

осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Перечень компетенций по преддипломной практике и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по преддипломной практике и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Дифференцированный зачет	Защита отчета по практике

Шкала оценивания знаний приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен (диф.зачет)
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

Для текущего контроля успеваемости студентов по практике проводятся консультационные мероприятия, на которых руководитель работы контролирует ход выполнения практики. Производится разбор основных ошибок, допущенных студентами, обсуждаются наиболее важные в практическом применении вопросы.

Аттестация по практике представляет собой защиту отчета по практике по итогам выполнения общего и индивидуального задания на предприятии.

Руководитель проводит оценку сформированности умений и навыков (компетенций) по результатам прохождения преддипломной практики, отношения к выполняемой работе (степень ответственности, самостоятельности, творчества, интереса к работе и др.).

7.2 Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по преддипломной практике

- 1) Обосновать актуальность выбора направления исследования.
- 2) В каком состоянии на сегодняшний день находится исследуемая разработка?
- 3) Какие недостатки и нерешенные проблемы выявлены в результате аналитического обзора?

- 4) Какие практические задачи в области электроники и нанoeлектроники может помочь решить Ваше исследование?
- 5) Какими методами и средствами предполагается решить поставленные задачи?
- 6) Какие задачи были решены для достижения поставленной цели?
- 7) Какие данные анализа литературных и патентных источников использованы при разработке проектируемых устройств силовой электроники?
- 8) Что при проведении научно-практических исследований было выполнено лично Вами?
- 9) Сравнить предполагаемую степень использования компонентов и материалов отечественного и зарубежного производства в данной разработке.
- 10) Практическая значимость и новизна разработки. В какой отрасли промышленности может быть применена данная разработка?
- 11) Как классифицируются электротехнологические установки?
- 12) Назовите структурные элементы, входящие в схему источника питания общего назначения.
- 13) Объясните, как выглядят структурные схемы источников питания электротехнологических установок.
- 14) Укажите, какие основные блоки и элементы входят в источники питания электротехнологических установок.
- 15) Назовите особенности конструктивного исполнения и эксплуатации трансформаторов в электротехнологических установок.
- 16) Укажите, какие схемы выпрямителей используются в электротехнологических установок.
- 17) Укажите особенности работы трехфазных выпрямителей, используемых для электротехнологических установок.
- 18) Назовите параметры и конструктивное исполнение шестифазных схем выпрямителей для электротехнологических установок.
- 19) Укажите принципы построения и характеристики двенадцатифазных выпрямителей для электротехнологических установок.
- 20) Укажите, какие схемы инверторов используются для электротехнологических установок.
- 21) Назовите методы управления и особенности схем электротехнологических установок с управляемыми полупроводниковыми вентилями.
- 22) Какие средства использовались при проектировании электронного устройства? Как проводился его расчёт?
- 23) Принцип работы разработанного Вами электронного устройства?
- 24) Как проводился расчет изделия?
- 25) Какие методы Вы использовали при расчете номинальных значений компонентов разрабатываемого устройства?
- 26) По каким критериям осуществлялся выбор элементной базы для реализации Вашего устройства?

27) Что представляет собой схема или устройство, его назначение и принцип работы?

28) Какие измерения проводились для получения характеристик устройства, заданных в техническом задании?

29) Какие прикладные программные пакеты были использованы Вами для решения научно-практических задач и образовательной деятельности?

30) Какие современные программные средства (CAD) для моделирования, оптимального проектирования и конструирования устройств силовой электроники изучены и использованы Вами при выполнении выпускной квалификационной работы?

31) На чем был основан выбор программы схемотехнического моделирования, используемой при проверке работоспособности узлов Вашего устройства?

32) Опишите процесс проектирования с точки зрения содержания решаемых задач (системотехническое, функциональное проектирование, конструирование, технологическая подготовка производства).

33) Процедуры синтеза, анализа и оптимизации в процессе проектирования.

34) Какова структура испытательного стенда?

35) Удалось ли в результате расчетов и экспериментов получить желаемые характеристики?

36) Как определялась надёжность устройства, чему она равна?

37) Сформулируйте основные выводы ВКР, выполненные на основе анализа Ваших научных исследований и их результатов.

38) Назовите основные законодательные и нормативные акты по охране труда.

39) Перечислите источники электромагнитных помех. Действие на организм человека и способы защиты от электромагнитных помех.

40) Какие Вам известны опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей?

41) Перечислите стандарты, применяемые при разработке проектно-конструкторской документации.

42) Назовите основные правила оформления проектов электронных средств в соответствии с нормативно-технической документацией?

43) Каким образом производится оценка соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам?

44) Каким образом производится разработка технического задания электронных устройств?

45) Назовите методы проектирования электронных устройств.

46) Назовите методы анализа результатов исследований электронных средств.

47) Какие применяются современные технические средства для обработки информации электронных средств?

48) Поясните принцип разработки математической модели узлов и блоков электронных средств

49) Перечислите существующие виды математических моделей

50) В чем заключается принцип разработки математической модели узлов и блоков электронных средств?

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

Уровень необходимого учебно-методического и информационного обеспечения (научно-техническая литература, технологические инструкции, государственные стандарты, технические условия, источники информации в сети Интернет и др.) учебного процесса на кафедре электроники и радиофизики соответствуют требованиям подготовки бакалавров.

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «ДонГТУ» и предприятий, на которых проводится практика, содержит в необходимом количестве учебную и научно-техническую литературу, достаточную для полной проработки темы индивидуального задания по практике для составления отчета.

8.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Воронина, О. А. Эксперимент при конструировании и технологии электронных средств: планирование, проведение, анализ: учебное пособие / О.А. Воронина, В. А. Лобанова. – Орёл: ОГУ имени И. С. Тургенева, 2019. – 282 с. – ISBN 978-5-9929-0783-4. – Текст: электронный URL: https://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2020/voronina_eksperiment_pri_konstruirovanii.pdf (дата обращения 30.08.2024).

2. Долгов, Г. Ф. Конструирование и технология электронных средств: учеб. пособие для студентов по выполнению, оформ. и защите вып. квалификац. работы бакалавра / Г. Ф. Долгов, Т. Н. Фролова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. – 107 с. – ISBN 978-5-9984-1353-7. — Текст: электронный // URL: <https://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/8928/1/02152.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

3. Коростелин, А.В. Импульсные источники питания. Элементная база, архитектура и ремонт. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 392 с. – ISBN 978-5-91359-412-9. — Текст: электронный // URL: <https://djvu.online/file/TSKnwl4ynmte0> (дата обращения 30.08.2024).

4. Негадаев, В. А. Силовая электроника: учеб. пособие / В. А. Негадаев; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2020. – 125с. ISBN 978-5-00137-161-8. — Текст: электронный // URL: <https://obuchalka.org/20211019137602/silovayaelektronika-negadaev-v-a-2020.html> (дата обращения 17.05.2024).

5. Родионов, Ю. А. Микроэлектронные датчики и сенсорные устройства: учеб. пособие / Ю. А. Родионов. – Минск : БГУИР, 2019. – 300 с. – ISBN 978-985-543-432-1 — Текст: электронный // URL: <https://obuchalka.org/20190605109926/mikroelektronnie-datchiki-i-sensornie-ustroistvauchebnoe-posobie-rodionov-u-a-2019.html> (дата обращения 17.05.2024). 6. Погорелов, Р.Н. Электроника и схемотехника: учебное пособие

/ Р.Н. Погорелов, Н.В. Гонтовая; Каф. Специализированных компьютерных систем. – Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021. – 133 с. — Текст: электронный // URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=125800> (дата обращения 30.08.2024).

7. Онищенко, Г.Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения: учебное пособие для бакалавров и магистров, обучающихся по направлениям 13.03.02 и 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Г.Б. Онищенко, О.М. Соснин. — Москва : ИНФРА-М, 2023 . — 122 с. : ил. + табл. — (Высшее образование: Бакалавриат) . — ISBN 978-5-16-011120-9 (14 экз.).

8. Маркелов, С.Н. Электротехника и электроника : учебное пособие для студентов учреждений высшего и среднего образования, обучающихся по группе специальностей "Энергетика", "Электротехника", "Электроснабжение", "Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики" / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов . — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 267 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат) . — ISBN 978-5-91134- 787-1 (3 экз.).

9. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко ; под редакцией А.А. Данилина . — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань ; Москва : Лань ; Краснодар : Лань, 2022 . — 408 с.: ил. + прил. — (Высшее образование) . — ISBN 978-5-507-44962-0 (8 экз.).

Дополнительная литература

1. Зеленский, А. В. Основы конструирования электронных средств: учеб. для студентов вузов / А. В.Зеленский, Г.Ф. Краснощекова. — Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2014. — 228 с. — ISBN 978-5-7883-0911-8. — Текст: электронный // URL: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Osnovykonstruirovaniya-elektronnyh-sredstv-Elektronnyi-resurs-ucheb-po-napravleniyamukrupn-gruppy-210000-Elektron-tehnika-radiotekhnika-i-svyaz54529/1/Зеленский%20А.В.%20Основы%20конструирования.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

2. Зеленский, В.А. Основы конструкторско-технологического проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие / В.А. Зеленский. — Самара: Изд-во СГАУ, 2016. — 80 с. — ISBN 978-5-7883-1067-1. — Текст: электронный // URL: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Osnovykonstruktorskotekhnologicheskogo-proektirovaniya-radioelektronnyh-sredstvElektronnyi-resurs-ucheb-posobie-59129/1/Зеленский%20В.А.%20Основы.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

3. Камышная, Э. Н. Конструкторско-технологические расчеты электронной аппаратуры : учеб. пособие / Э. Н. Камышная, В. В. Маркелов, В. А. Соловьев. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. — 165 с. ISBN 978-5-7038-3943-0. — Текст: электронный // URL: https://urss.ru/images/add_ru/190494-1.pdf (дата обращения 30.08.2024).

4. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: учебник для вузов / К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева

- и др.; под об.ред. В.А. Шахнова. – 2-е изд, перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 568 с. ISBN 5-7038-1765-X. — Текст: электронный // URL: <https://djvu.online/file/U4VF49MDnTWBt> (дата обращения 30.08.2024).
5. Ланин, В. Л. Проектирование и оптимизация технологических процессов производства электронной аппаратуры: Учеб. пособие / В.Л. Ланин, В. А. Емельянов, А. А. Хмыль. – Минск: БГУИР, 1998.– 196 с. – ISBN 985-6227-38-0. — Текст: электронный // URL: https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_76438.pdf (дата обращения 30.08.2024).
6. Дорохова, Т. Ю. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств: Учебное пособие / Сост.: Т. Ю. Дорохова, Тамбов 2013, 44 с. — Текст: электронный // URL: <https://tstu.ru/book/elib2/pdf/2013/dorohova3.pdf> (дата обращения 17.05.2024).
7. Розанов, Ю. К. Силовая электроника. Эволюция и применение : учебное издание / Ю. К. Розанов. — М.: Знак, 2018. — 140 с. – ISBN 978-5-87789-077-0. — Текст: электронный // URL: <https://obuchalka.org/20181006104273/silovayaelektronika-evoluciya-i-primenenie-rozanov-u-k-2018.html> (дата обращения 30.08.2024).
8. Розанов, Ю. К. Силовая электроника: учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк. 2-е изд., стереотипное. — М. : Издательский дом МЭИ, 2009. — 632 с. — Текст: электронный // URL: <https://book.ruknigi.ru/2017/05/12/silovaya-elektronika-2016-djvupdf.html> (дата обращения 30.08.2024).
9. Слесарев, А.Ч. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров: учебное пособие / А.И. Слесарев, Е. В. Моисейкин, Ю.Г. Устьянцев.— Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2018. – ISBN 978-5- 91359-204-0. — 136 с. — Текст: электронный // URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/62128/3/978-5-7996-2475-0_2018.pdf (дата обращения 30.08.2024).
10. Жаднов, В. В. Расчет надежности электронных модулей: научное издание. – "Солон-Пресс", 2018 – 232 с. – ISBN 978-5-87789-077-0.— Текст: электронный // URL: <https://obuchalka.org/20210709134041/raschet-nadejnostielektronnih-modulei-nauchnoe-izdanie-jadnov-v-v-2018.html> (дата обращения 30.08.2024).
11. Дурнаков, А. А. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Принципы построения выпрямителей, фильтров, стабилизаторов: учеб.-метод. пособие / А. А. Дурнаков. — Екатеринбург : Изд-во Урал.ун-та, 2018. — 108 с. – ISBN 978-5-7996-2482-8. — Текст: электронный // URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/62195/1/978-5-7996-2482-8_2018.pdf (дата обращения 30.08.2024).
12. Мелешин, В.И. Транзисторная преобразовательная техника : монография / В.И. Мелешин. М. : Техносфера, 2006. – 632 с. : ил. (3 экз.). 13. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для студ. вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая школа,

2004. — 792с. (1 экз.).

13. Челноков, В.Е. Физические основы работы силовых полупроводниковых приборов / В.Е. Челноков, Ю.А. Евсеев. М. : Энергия, 1973. 280 с.: ил.(6 экз.).

14. Толстов, Ю.Г. Теория электрических цепей : учеб.пособие для студ. радиотехн. спец. вузов / Ю.Г. Толстов, А.А. Теврюков. М.: Высшая школа, 1971. — 296 с. (12 экз.).

15. Матханов, П.Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи : учебник для студ. электротехн. и радиотехн.спец. вузов / П.Н. Матханов. М. : Высшая школа, 1981. — 334 с.: ил. (3 экз.).

16. Степаненко, И.П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем / И.П. Степаненко. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Энергия, 1977. — 672 с. (11 экз.).

17. Руденко, В.С. Основы преобразовательной техники : учеб.для студ. вузов, обуч. по спец. "Промышленная электроника" / В.С. Руденко, В.И. Сенько, И.М. Чиженко. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая школа, 1980. 424 с. (30 экз.).

18. Забродин, Ю.С. Промышленная электроника : учебник для студ. энерг. и электротехн. спец. вузов / Ю.С. Забродин. М. : Высшая школа, 1982. — 496 с. (78 экз.).

19. Темников, Ф.Е. Теоретические основы информационной техники : учеб.пособие для студ. втузов / Ф.Е. Темников, В.А. Афонин, В.И. Дмитриев. 2-е изд., испр. и доп. М. : Энергия, 1979. — 512 с.: ил. (9 экз.).

20. ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Введ. 2002-07-01. — М. : Стандартинформ, 2018. — 35 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293742/4293742537.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

21. ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. Введ. 2021-02-01. — М. : Стандартинформ, 2021. — 40 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293730/4293730232.pdf> (дата обращения 30.08.2024)

22. ГОСТ 9327-60 Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы. Введ. 1964-01-01. — М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1987. — 8 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294820/4294820980.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

23. ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. Шрифты чертёжные. Введ. 1982-01-01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 22 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/13/1360.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

24. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем. Введ. 2012-01-01. — М. : Стандартинформ, 2020. — 29 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293800/4293800211.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

25. ГОСТ 2.708-81 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники Введ. 1982- 01-01. — М.: Стандартинформ, 2008. — 14 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294833/4294833343.pdf> (дата обращения 17.05.2024). 27. ГОСТ 2.710-81 Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах. Введ. 1981-07-01. — М.: Стандартинформ, 2008. — 10 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294845/4294845189.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

26. ГОСТ 2.723-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители — Введ. 1971-01-01. — М. : Стандартинформ, 2010. — 15 с. —Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294833/4294833337.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

27. ГОСТ 2.728-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы. Введ. 1975-06-30. — М.: Стандартинформ, 2010. — 14 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294847/4294847788.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

28. ГОСТ 2.729-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные. Вед. 1971-01-01. — М. : Стандартинформ, 2010. — 10 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/432/43218.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

29. ГОСТ 2.730-73 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые Введ. 1974-06-30. — М.: Стандартинформ, 2010. — 17 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294848/4294848038.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

30. ГОСТ 2.743-91 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники. Введ. 1993-01-01. — М.: Изд-во стандартов, 2003. — 45 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294849/4294849507.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания по организации научно-исследовательских работ: (для студ. направления подготовки 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника», профиль «Промышленная электроника» 3, 4 курса всех форм обучения) / сост. А.М. Афанасьев, Р.Р. Пепенин, А.И. Литвинов ; Каф. Радиофизики и электроники . — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2020 . — 25 с. Текст: электронный // URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=116021> (дата обращения 30.08.2024).

8.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

9 Материально-техническое обеспечение преддипломной практики

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: Лаборатория преобразовательной и микропроцессорной техники для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС.</u> Лаборатория научно-исследовательской работы для проведения практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС, монтажными столами, паяльными станциями, осциллографами, источниками питания, генераторами сигналов и др. специализированным оборудованием</u> Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</u> Лаборатория силовой электроники и автоматизированных систем управления для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, специализированными лабораторными стендами, осциллографами, источниками питания, генераторами сигналов и др. специализированным оборудованием</u> Лаборатория электронных устройств и аналоговой схемотехники для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, специализированными лабораторными стендами, осциллографами, источниками питания, генераторами сигналов и др. специализированным оборудованием</u>	ауд. <u>203</u> корп. <u>3</u> ауд. <u>205</u> корп. <u>3</u> ауд. <u>207</u> корп. <u>3</u> ауд. <u>211</u> корп. <u>3</u> ауд. <u>213</u> корп. <u>3</u>

Условия реализации преддипломной практики.

Организационно-методическими формами учебного процесса являются экскурсии на базовое предприятие согласно заключенным договорам, самостоятельная работа обучающихся, подготовка отчета о прохождении преддипломной практики, защита отчета. В ходе образовательного процесса применяются различные дидактические приемы и средства.

Студенты имеют доступ в аудитории университета с 8 до 16 часов, в том числе для выполнения индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

Расписание посещения предприятия разрабатывается руководителями практики от предприятия.

Для успешного проведения преддипломной практики все предприятия, планируемые для проведения практики, располагают необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов консультаций и экскурсий, предусмотренных данной программой, и соответствующей действующим правилам безопасности, санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лист согласования РПП

Разработали:

доцент кафедры
электроники и радиопизики
(должность)


(подпись)

А.М.Афанасьев
(Ф.И.О.)

ст.преп. кафедры
электроники и радиопизики
(должность)


(подпись)

В.И. Ушаков
(Ф.И.О.)

ст.преп. кафедры
электроники и радиопизики
(должность)


(подпись)

А.В. Еремина
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
электроники и радиопизики

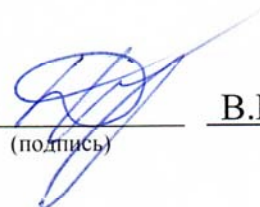

(подпись)

А.М.Афанасьев
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
электроники и радиопизики

от 30.08.2024 г.

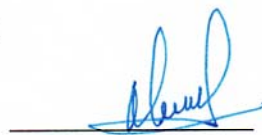
И.о. декана факультета
информационных технологий и
автоматизации производственных процессов


(подпись)

В.В. Дьячкова
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической комиссии
по направлению подготовки
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
(профиль подготовки
«Промышленная электроника»)


(подпись)

А.М. Афанасьев
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	