

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

А.С. Гудим

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Производственная практика (преддипломная практика)**

Направление подготовки	<i>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Проектирование электронных устройств</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «ПЭИТ»</i>

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры, кандидат технических наук, доцент

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, ученое звание)

Н.Н. Любушкина

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

ПЭИТ

\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

М.А. Горькавый

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

## Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств практики Производственная практика (преддипломная практика) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 927 от 19 сентября 2017 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Проектирование электронных устройств» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

№ п/п	Наименование ПС, уровень квалификации	Код, обобщенная трудовая функция	Код, трудовая функция	Трудовые действия
1	Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ».	А Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.	А/01.6 Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микроэлектромеханической системы  А/03.6 Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	ТФ 3.1.1 ТД-1 Анализ возможности использования готовых решений банка знаний, аналогичных текущим требованиям ТФ 3.1.1 ТД-3 Разработка спецификации блоков микроэлектромеханической системы ТФ 3.1.1 ТД-4 Определение окончательной архитектуры микроэлектромеханической системы ТФ 3.1.3 ТД-1 Разработка схмотехнических решений аналоговых субблоков, создание символьных представлений ТФ 3.1.3 ТД-2 Графический схемный ввод элементов блоков с использованием стандартных библиотек элементов и библиотек из состава используемой технологической платформы

## 1 Общие положения

Вид практики	Производственная практика (преддипломная практика)
Тип практики	преддипломная практика
Цель практики	Формирование, закрепление, развитие практических навыков и профессиональных компетенций в ходе выполнения отдельных видов самостоятельных работ, необходимых для подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) и составляющих основу будущей профессиональной деятельности

Задачи практики	<p>В процессе прохождения преддипломной практики студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показать способность разработки программы теоретического и практического исследования проблемы;</li> <li>- показать способность использовать традиционные методы и инструменты для практического исследования проблемы и анализа результатов исследования;</li> <li>- показать способность анализа, систематизации информации по теме исследования и формулирования выводов;</li> <li>- приобрести практические навыки разработки путей решения проектных задач, анализа их вариантов и реализации принятых решений на всех этапах проектирования;</li> <li>- показать готовность к проектированию и моделированию узлов и элементов радиотехнических систем с использованием математических методов и специализированного программного обеспечения;</li> <li>- показать способность подготовки отчета, публичной презентации и защиты результатов практики.</li> </ul>
Способ проведения практики	стационарная / выездная

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс освоения практики Производственная практика (преддипломная практика) направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
<b>Универсальные</b>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	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; осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применяет системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного	Знать методы поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа  Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применяет системный подход для решения поставленных задач Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
	подхода для решения поставленных задач	решения поставленных задач
<b>Общепрофессиональные</b>		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Знать методы расчета отдельных аналоговых блоков электронных приборов Уметь проводить расчеты характеристик электронных приборов средствами автоматизированного проектирования Владеть навыками проектирования принципиальных электрических схем электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения
ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	Знать принципы составления технического задания на проектируемое устройство. Уметь составлять технико-экономические обоснования проектов с использованием нормативно-технической документации. Владеть навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.

### 3 Место практики в структуре образовательной программы

Практика Производственная практика (преддипломная практика) проводится на «4» курсе(ах) в «8» семестре(ах).

Практика входит в состав блока 2 «Практики» и относится к вариативной части.

Для освоения практики необходимы знания, умения, навыки, сформированные при изучении следующих дисциплин и (или) прохождения практик: Введение в профессиональную деятельность, Информационные технологии, Методы анализа и расчет электронных схем, Импульсные устройства, Программные средства разработки электронных схем, Цифровая обработка сигналов, Теория электромагнитного поля, Микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств, Технологии полупроводников, Источники вторичного электропитания, Датчики и интерфейсы // Датчики и устройства сбора информации, Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), Схемотехника, Проектирование цифровых систем, Анализ и проектирование аналоговых интегральных схем, Технология радиочастотной идентификации, Проектирование устройств на микроконтроллерах, Средства отображения информации, Проектирование электронных схем

Знания, умения и опыт профессиональной деятельности, полученные в ходе практики, необходимы для успешной защиты выпускной квалификационной работы.

Производственная практика (преддипломная практика) в рамках воспитательной работы с обучающимися способствует воспитанию самостоятельности личности, точности в работе и ответственности, происходит процесс привлечения студентов к профессио-

нальному труду, сущность которого заключается в приобщении студентов к профессионально-трудовой деятельности и к связанным с ней социальным функциям в соответствии с направлением подготовки и будущим уровнем квалификации. Во время практики формируются сознательное отношение к выбранной профессии, социальная компетентность, навыки межличностного делового общения, а также такие качества личности, как трудолюбие, рациональность, профессиональная этика, способность принимать решения, умение работать и другие. Происходит знакомство студентов с основами профессии, профессиональным опытом и этикой, повышение уровня адаптации к современному рынку труда.

#### 4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет «6» з.е. («216» акад. час.)

Продолжительность практики 4 нед. в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.

Распределение объема практики по разделам (этапам) представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем практики по разделам (этапам)

№	Разделы (этапы) практики	Продолжительность	
		очная форма обучения	
		Кол-во недель	Кол-во в часах
1	Подготовительный этап	0,02	2
2	Основной этап	3,52	190
3	Завершающий этап	0,46	24
Итого		4	216

#### 5 Содержание практики

Таблица 3 – Структура и содержание практики по разделам (этапам)

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
<b>Раздел 1 Подготовительный этап</b>			
	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда, правилам внутреннего распорядка	Лекция	2
Текущий контроль		Запись в журнале инструктажа	
	Прибытие на рабочее место	Запись в дневнике	
<b>Раздел 2 Основной этап</b>			
<b>Теоретический раздел</b>	Задание 1 Сбор, систематизация и обобщение данных о текущем состоянии электронных систем, модулей и электронных блоков.	Литературный обзор. Классификация теоретических подходов к раскрытию сущности проблемы по теме исследования. Обзор методов решения проблемы по теме исследования.	50

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
Аналитический раздел	Задание 2 Анализ известных технических решений.	Выявление существующих недостатков, присущих текущему состоянию объекта исследования.	30
		Анализ путей устранения выявленных недостатков, формирование предложения по улучшению конструкции, характеристик, параметров и т.п. объекта исследования.	35
Практический раздел	Задание 3 Разработка структурной схемы объекта исследования.	Структурная схема и ее описание.	30
	Задание 4. Выбор элементной базы для реализации объекта исследования. Выполнение расчетов схем электронной системы.	Параметры и примеры использования выбранной элементной базы. Методика расчетов, результаты и их оценка.	40
	Задание 5. Экспериментальное исследование или моделирование работы прототипа объекта исследования или его части.	Описание натурального эксперимента или компьютерной модели.	3
	Оформление дневника практики и получение отзыва от руководителя практики от профильной организации	Дневник по практике	2
<b>Раздел 3 Завершающий этап</b>			
	Анализ собранных материалов, составление и оформление отчета по практике	Отчет по практике	20
Текущий контроль по разделу 3	Защита отчета по практике	Собеседование	4
Промежуточная аттестация по практике		Зачет с оценкой	

## 6 Формы отчетности по практике

Формами отчетности по практике являются:

1. Дневник по практике, который содержит:

- ФИО студента, группа, факультет;
- номер и дата выхода приказа на практику;
- сроки прохождения практики;
- ФИО руководителей практики от университета и профильной организации, их должности;

- цель и задание на практику;
- график прохождения практики;
- отзыв о работе студента.

## 2. Отчет обучающегося по практике.

В отчет по практике включаются:

- титульный лист;
- содержание;
- индивидуальное задание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 8.1 Основная литература

- 1) Астайкин, А. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Том 1 : учебное пособие / А. И. Астайкин, А. П. Помазков. – Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010. – 344 с. – ISBN 978-5-9515-0142-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/18444.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 2) Астайкин, А. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Том 2 : учебное пособие / А. И. Астайкин, А. П. Помазков. – Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010. – 360 с. – ISBN 978-5-9515-0147-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/18445.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 3) Б. Шмаков. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2015. – 288 с. – ISBN 978-5-94387-857-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/28781.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 4) Балюкевич, Э. Л. Теория информации и кодирования : учебное пособие / Э. Л. Балюкевич. – Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004. – 113 с. – ISBN 5-7764-0294-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/11217.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 5) Барретт, С. Ф. Встраиваемые системы. Проектирование приложений на микроконтроллерах семейства 68HC12 / HCS12 с применением языка С [Электронный ресурс] / С. Ф. Барретт, Д. Дж. Пак. - Москва : ДМК пресс, 2010. - 640 с. - ISBN 5-9706-0034-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/406520> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
- 6) Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для вузов / С. И.

Баскаков. - 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 2000. - 464с.

7) Баховцев, И. А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники. Часть 2 : учебное пособие / И. А. Баховцев. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. – 109 с. – ISBN 978-5-7782-1360-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/45111.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

8) Белов, А. В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только / А. В. Белов. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-94387-867-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/60657.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

9) Белоус, А. И. Полупроводниковая силовая электроника / А. И. Белоус, С. А. Ефименко, А. С. Турцевич. – Москва : Техносфера, 2013. – 228 с. – ISBN 978-5-94836-367-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/31876.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

10) Битюков, В. К. Источники вторичного электропитания : учебник / В. К. Битюков, Д. С. Симачков, В. П. Бабенко. – 4-е изд. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 376 с. – ISBN 978-5-9729-0471-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/98360.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

11) Блинков, Ю. В. Основы теории информационных процессов и систем : учебное пособие / Ю. В. Блинков. – Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. – 184 с. – ISBN 978-5-9282-0725-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/23103.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

12) Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А. М. Водовозов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 164 с. – ISBN 978-5-9729-0138-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/51727.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

13) Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. – 2-е изд. – Саратов : Профобразование, 2020. – 634 с. – ISBN 978-5-4488-0123-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91747.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

14) Гейтенко, Е. Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет : учебное пособие / Е. Н. Гейтенко. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. – 447 с. – ISBN 978-5-91359-025-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/90414.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

15) Забродин, Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. /Ю.С. Забродин – Москва : Высш. шк., 2008. - 496 с.

16) Легостаев, Н. С. Микросхемотехника. Аналоговая микросхемотехника : учебное пособие / Н. С. Легостаев, К. В. Четвергов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 238 с. – ISBN 978-5-86889-677-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/72130.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

17) Сулимов, Ю. И. Электронные промышленные устройства : учебное пособие

/ Ю. И. Сулимов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. – 126 с. – ISBN 978-5-4332-0075-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/14000.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

18) Шарапов, А. В. Микроэлектроника : учебное пособие / А. В. Шарапов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 138 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/13948.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

19) Шмаков, С. Б. Импульсные источники питания : создание, ремонт, работа / С. Галочкин, В. А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств : учебное пособие / В. А. Галочкин ; под редакцией С. Н. Елисеев. – Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 441 с. – ISBN 978-5-904029-51-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/71886.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

20) Шошин, Е. Л. Электроника. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / Е. Л. Шошин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 238 с. — ISBN 978-5-4497-0508-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100742.html> (дата обращения: 31.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 8.2 Дополнительная литература

1) Аристов, А. В. Физические основы электроники. Сборник задач и примеры их решения: Учебно-методическое пособие / Аристов А.В., Петрович В.П. – Томск : Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 100 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/672993> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) Аристов, Б. В. Основы микропроцессорной и преобразовательной техники : учебное пособие / Б. В. Аристов. – Пермь : Пермский государственный технический университет, 2008. – 115 с. – ISBN 978-5-398-00020-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/105606.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3) Белов, А. В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR / А. В. Белов. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2010. – 528 с. – ISBN 978-5-94387-808-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/28816.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

4) Белов, А. В. Создаем устройства на микроконтроллерах / А. В. Белов. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2007. – 295 с. – ISBN 978-5-94387-364-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/28831.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

5) Болдырихин, О. В. Гарвардская RISC-архитектура в микроконтроллерах AVR. Средства ввода-вывода, хранения и обработки цифровой и аналоговой информации в микроконтроллерах AVR для построения микропроцессорных систем управления : методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Микропроцессорные системы" / О. В. Болдырихин. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. – 39 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/22860.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

- б) Зверева, Е. Н. Сборник примеров и задач по основам теории информации и кодирования сообщений / Е. Н. Зверева, Е. Г. Лебедько. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2014. – 76 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/68114.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 7) Каратаева, Н. А. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1 : учебное пособие / Н. А. Каратаева. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 260 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/72172.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 8) Киба, Д. А. Правила выполнения электрических схем : учебное пособие / Д. А. Киба, Н. Н. Любушкина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 74 с. — ISBN 978-5-4497-1020-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105712.html> (дата обращения: 31.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 9) Корниенко, В. Т. Модели аналоговых и цифровых функциональных блоков радиотехнических устройств в проектах Multisim : учебное пособие / В. Т. Корниенко. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. – 143 с. – ISBN 978-5-4486-0277-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/74391.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 10) Корниенко, В. Т. Модели аналоговых и цифровых функциональных блоков радиотехнических устройств в проектах Multisim : учебное пособие / В. Т. Корниенко. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. – 143 с. – ISBN 978-5-4486-0277-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/74391.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 11) Курапова, Е. В. Основные методы кодирования данных : практикум / Е. В. Курапова, Е. П. Мачикина. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2010. – 62 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/55454.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 12) Лисицына, Л. И. Расчет и конструирование приборов отображения информации. Часть 1 : учебное пособие / Л. И. Лисицына. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 72 с. – ISBN 978-5-7782-1828-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/45155.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 13) Лоскутов, Е. Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие / Е. Д. Лоскутов. – Саратов : Вузовское образование, 2016. – 264 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/44037.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 14) Марченко, А. Л. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim [Электронный ресурс] : учебн. пособие для вузов / А. Л. Марченко, С. В. Освальд. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 448 с. : ил. - ISBN 978-5-94074-593-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/406833> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
- 15) Микушин, А. В. Схемотехника цифровых устройств : учебное пособие / А. В. Микушин, В. И. Сединин. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007. – 327 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/54777.html>

(дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

16) Пароль, Н.В. Знакосинтезирующие индикаторы и их применение: Справочник. / Н.В. Пароль, С.А. Кайдалов, – Москва : Радио и связь, 1988. – 128 с.

17) Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Я. Баскей, В. М. Меренков, Д. О. Соколова, А. Н. Яковлев ; под редакцией А. Н. Яковлев. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 113 с. – ISBN 978-5-7782-2395-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/45154.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

18) Рогов, И. Е. Конструирование источников питания звуковых усилителей / И. Е. Рогов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2013. – 160 с. – ISBN 978-5-9729-0033-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/13538.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

19) Сажнёв, А. М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем : учебное пособие / А. М. Сажнёв, Л. Г. Рогулина. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 218 с. – ISBN 978-5-7782-1902-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/47728.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

20) Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: от простого к сложному / Б. Ю. Семенов. – 2-е изд. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. – 416 с. – ISBN 978-5-91359-148-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/90266.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

21) Федосов, В.П. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / В.П. Федосов. - Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2017. - 282 с. - ISBN 978-5-9275-2481-5.1020585. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021551> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: по подписке

22) Физические основы вакуумной и плазменной электроники : учебное пособие / Ю. А. Бурачевский, А. С. Климов, А. В. Медовник [и др.]. - Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2019. - 188 с. - ISBN 978-5-86889-830-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850331> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: по подписке

23) Хернитер, Марк Е. Multisim® 7. Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств / Марк Е. Хернитер; Пер. с англ. А. И. Осипов. - Москва : ДМК пресс, 2009. - 488 с.: ил. - ISBN 5-9706-0026-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/406514> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: по подписке

24) Шустов, М. А. Схемотехника. 500 устройств на аналоговых микросхемах / М. А. Шустов. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2013. – 352 с. – ISBN 978-5-94387-809-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/28845.html> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

25) Яблонский, Ф.М. Средства отображения информации. /Ф.М. Яблонский, Ю.В. Троицкий, -Москва : Высш. Школа, 1985. -200 с.

### **8.3 Методические указания для студентов по выполнению заданий практики**

Методические указания приведены в личном кабинете студента в разделе учебно-методические комплексы дисциплин.

#### 8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по практике

- 1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
- 2) Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

#### 8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

Название сайта	Электронный адрес
Сайт для радиолюбителей	<a href="http://www.qrz.ru/beginners/">http://www.qrz.ru/beginners/</a> QRZ.RU:
Известия высших учебных заведений Рос-сии. Радиоэлектроника: научный журнал	<a href="https://re.eltech.ru/jour">https://re.eltech.ru/jour</a>
Электротехнический портал	<a href="http://электротехнический-портал.рф/">http://электротехнический-портал.рф/</a>
Силовая электроника для любителей и про-фессионалов;	<a href="http://www.multikonelectronics.com">http://www.multikonelectronics.com</a>
Библиотека радиолюбителя	<a href="http://www.radiolibrary.ru/Radio Library.">http://www.radiolibrary.ru/Radio Library.</a>
Журнал сетевых решений LAN	<a href="https://www.osp.ru/lan/articles/tag/11005053">https://www.osp.ru/lan/articles/tag/11005053</a>

#### 8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по практике

- OpenOffice - свободный пакет офисных приложений;
- SMath Studio - программа для вычисления математических выражений и построения графиков функций;
- Fluidsim E – среда для проектирования и моделирования работы электрических схем;
- T-FLEX CAD 3D - система автоматизированного проектирования (отечественного производства);
- MAX+PLUS II Baseline – интегрированная среда разработки и моделирования электронных схем на базе ПЛИС
- GAL-ANA demo v 0.4 – электронная система моделирования
- TINA-TI – электронная система моделирования
- NI LabView – среда для проектирования и моделирования работы устройств;
- AVR Studio 4.19 – среда для программирования микроконтроллеров AVR;
- Microsoft VisualStudio – интегрированная среда разработки программного обеспечения

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:  
<https://knastu.ru/page/1928>

### 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и календарным учебным графиком. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на зачёт соответствующих практик, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного прохождения.

Зачёт практики осуществляется при условии, что её вид и продолжительность, указанные в представленных обучающимся документах об образовании, соответствуют учебному плану образовательной программы с учётом направленности (профиля).

В нижеперечисленных случаях выпускающая кафедра может проводить оценивание (переаттестацию) фактического достижения обучающимися планируемых результатов практики:

- наименование ранее пройденной практики не совпадает с действующим учебным планом, но компетенции по практике совпадают;
- наименование ранее пройденной практики совпадает с действующим учебным планом, но компетенции совпадают частично;
- не совпадает профиль образовательной программы;
- трудоёмкость пройденной практики совпадает с трудоёмкостью практики в действующем учебном плане менее чем на 80 %.

### **9.1 Образовательные технологии**

В процессе прохождения практики используются следующие технологии:

#### **Стандартные методы обучения:**

- самостоятельная работа обучающихся вне аудитории, в которую включается выполнение заданий практики в соответствии с индивидуальным заданием и рекомендованными источниками литературы;
- освоение методов анализа информации и интерпретации результатов;
- выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием рекомендуемых информационных источников (учебники, издания периодической печати, сайты в сети Интернет);
- консультации преподавателя по актуальным вопросам, возникающим у студентов в ходе прохождения практики; методологии выполнения практических заданий, подготовке отчета по практике, выполнению аналитических заданий.

#### **Методы обучения с применением интерактивных форм:**

Для выполнения индивидуального задания и формирования отчета по практике обучающиеся используют широкий арсенал программных продуктов (п. 8.6).

Прохождение практики предполагает использование технологий:

- электронно-библиотечных систем для самостоятельного изучения научной и учебно-методической литературы;
- справочно-правовых систем, в том числе, КонсультантПлюс;
- информационные технологии для сбора, хранения и обработки информации.

### **9.2 Самостоятельная работа обучающихся по практике**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений, навыков без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета и объекта прохождения практики.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **9.3 Методические рекомендации для обучающихся по прохождению практики Права и обязанности студентов**

Во время прохождения практики студенты имеют право:

- получать информацию, не раскрывающую коммерческой тайны организации для выполнения программы и индивидуального задания практики;
- с разрешения руководителя организации и руководителей ее структурных подразделений пользоваться информационными ресурсами организации;
- получать компетентную консультацию специалистов организации по вопросам, предусмотренным заданием практики;
- принимать непосредственное участие в профессиональной деятельности организации - базы практики.

**Перед прохождением практики студенты обязаны:**

- ознакомиться с программой прохождения практики по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и внимательно изучить ее;
- выбрать место прохождения практики и написать заявление;
- оформить дневник практики;
- разработать календарный план прохождения этапов практики.

**Во время прохождения практики студенты обязаны:**

- выполнить программу практики;
- вести дневник практики о характере выполненной работы и достигнутых результатах;
- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего распорядка дня;
- соблюдать требования трудовой дисциплины;
- изучить и строго соблюдать правила эксплуатации оборудования, техники безопасности, охраны труда и другие условия работы в организации.

**По окончании практики студенты обязаны:**

- оформить все отчетные документы.

#### **Порядок ведения дневника**

В соответствии с РИ 7.5-2 «Организация и проведение практик обучающихся» все студенты в обязательном порядке ведут дневники по практике. В дневнике отмечаются: сроки, отдел, участок работы, виды выполненных работ, фиксируется участие студента в различных мероприятиях.

Дневник прохождения производственной практики должен содержать:

- ежедневные записи о выполняемых действиях с указанием даты, фактического содержания и объема действия, названия места выполнения действия, количества дней или часов, использованных на выполнение действия, возможные замечания
- предложения студента-практиканта. После каждого рабочего дня надлежащим образом оформленный дневник представляется студентом-практикантом на подпись непосредственного руководителя практики по месту прохождения практики, который заверяет соответствующие записи своей подписью;

по итогам практики в конце дневника ставится подпись непосредственного руководителя производственной практики, которая, как правило, заверяется печатью.

#### **Составление отчета по практике**

Отчет по практике Производственная практика (преддипломная практика) выполняется в печатном варианте в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и подшивается в папку (типа «скоросшиватель»). Отчет состоит из: введения, основной части, заключения, списка литературы и приложений.

Введение должно отражать актуальность практики Производственная практика (преддипломная практика), ее цель и задачи (какие виды практической деятельности и какие умения, навыки планирует приобрести студент) (1,5 - 2 страницы).

Основная часть включает в себя характеристику объекта исследования, сбор и обработку соответствующей статистической, технической, нормативно-правовой и (или) иной информации по предмету исследования, в т.ч. с использованием профессионального программного обеспечения и информационных технологий. По возможности, включаются в отчет и элементы научных исследований. Содержание основной части минимум 11 страниц.

В заключении приводятся общие выводы и предложения, а также краткое описание проделанной работы и даются практические рекомендации.(1,5 - 2 страницы).

Список литературы состоит из нормативно-правовых актов, учебников и учебных пособий, научных статей, использованных в ходе выполнения индивидуального задания.

Приложения помещают после списка литературы в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте. В качестве приложений рекомендуется предоставлять копии документов, бланков договоров, организационно-распорядительных документов, аналитических таблиц, иных документов, иллюстрирующих содержание основной части.

По окончании практики в последний рабочий день студенты оформляют и представляют отчет по практике и все необходимые сопроводительные документы.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики Производственная практика (преддипломная практика) от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям, предъявляемым данными методическими указаниями. Защита отчетов организуется в форме собеседования. По результатам защиты руководитель выставляет общую оценку, в которой отражается качество представленного отчета и уровень подготовки студента к практической деятельности; результаты оцениваются по пятибалльной системе. При неудовлетворительной оценке студент должен повторно пройти практику.

Сданный на кафедру отчет и результат защиты, зафиксированный в ведомости и зачетной книжке студента, служат свидетельством успешного окончания практики Производственная практика (преддипломная практика).

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по практике**

Для реализации программы практики Производственная практика (преддипломная практика) в структурном подразделении ФГБОУ ВО «КнАГУ» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 5.

Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение практики на базе КнАГУ

Структурное подразделение	Местоположение структурного подразделения	Используемое оборудование	Назначение оборудования
НОЦ ПриППТ	101/3 103/3	Персональные компьютеры с прикладным программным	моделирование и анализ работы электрических схем в программе FluidSim-E

		обеспечением	
СКБ «Электроника и робототехника»	309/3	Персональные компьютеры с прикладным программным обеспечением	разработка, расчет и моделирование электронных схем и конструкций объектов исследования

Для реализации программы практики «Производственная практика (преддипломная практика) на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение практики на базе любого промышленного предприятия

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Персональный компьютер	Проектирование электрических схем
FESTO FluidSim	Программа для моделирования и анализа работы электрических схем

## 11 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по практике**

**Производственная практика (преддипломная практика)**

Направление подготовки	<i>11.03.04 Электроника и наноэлектроника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Проектирование электронных устройств</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «ПЭИТ»</i>

---

<sup>1</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий, предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
<b>Универсальные</b>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа</p> <p>УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применяет системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>	<p>Знать методы поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа</p> <p>Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применяет системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
<b>Общепрофессиональные</b>		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	<p>ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов</p> <p>ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем</p>	<p>Знать методы расчета отдельных аналоговых блоков электронных приборов</p> <p>Уметь проводить расчеты характеристик электронных приборов средствами автоматизированного проектирования</p> <p>Владеть навыками проектирования принципиальных электрических схем электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения</p>
ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и	<p>ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков</p> <p>ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской до-</p>	<p>Знать принципы составления технического задания на проектируемое устройство.</p> <p>Уметь составлять технико-экономические обоснования проектов с использованием нормативно-технической документации.</p> <p>Владеть навыками оформления проектно-конструкторской документа-</p>

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
другим нормативным документам	кументации в соответствии со стандартами	ции в соответствии со стандартами.

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемое задание на практику	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
УК-1	Задание 1 Сбор, систематизация и обобщение данных о текущем состоянии электронных систем, модулей и электронных блоков	Теоретический раздел отчета	Владение навыками сбора, анализа и систематизации технической информации по теме индивидуальной производственной задачи.
ПК-2	Задание 2. Анализ известных технических решений. **	Аналитический раздел отчета	Умение составлять технико-экономические обоснования проектов
ПК-1	Задание 3 Разработка структурной схемы объекта исследования. **	Практический раздел отчета	Владение навыками разработки электронных приборов, схем и устройств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.
УК-1	Задание 4. Выбор элементной базы для реализации объекта исследования. Выполнение эскизных расчетов элементов схем электронной системы.	Практический раздел отчета	Владение навыками исследования номенклатуры компонентной базы проекта. Умение выполнять расчеты по известным и разработанным методикам с использованием вычислительной техники, способность анализировать полученные результаты
УК-1, ПК-1, ПК-2	Задание 5. Экспериментальное исследование или моделирование работы прототипа объекта исследования или его части. **	Практический раздел отчета	Умение моделировать приборы, схемы, устройства и установки электронных систем, а также выполнять наладку и регулировку оборудования, и настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки электронных устройств и систем.

\* Индивидуальные варианты заданий приведены ниже

\*\* Реализуется в форме практической подготовки<sup>2</sup>

Промежуточная аттестация проводится в форме *Зачет с оценкой*.

*Зачет с оценкой* определяются с учетом следующих составляющих:

1. Содержания отзыва о работе студента от руководителя профильной организации и от университета с учетом результатов текущего контроля.

2. Результатов промежуточной аттестации.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,** представлены в виде технологической карты практики.

---

<sup>2</sup> Для практики, частично реализуемой в форме практической подготовки - отметить отдельные задания, как реализуемые в форме практической подготовки

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Наименование оценочного средства	Сроки выполне- ния	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>8 семестр. Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</b>			
<b>ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ</b>			
Теоретический раздел отчета: Задание 1 Сбор, систематизация и обобщение данных о текущем состоянии электронных систем, модулей и электронных блоков.	В рамках плана прохождения практики	5-балльная	0 баллов – сбор, систематизация и обобщение данных не представлены. 3 балла – данные собраны, но не систематизированы и не обобщены. 4 балла – данные собраны и систематизированы, но не обобщены. 5 баллов – данные собраны, систематизированы и обобщены.
Аналитический раздел отчета: Задание 2. Анализ известных технических решений.	В рамках плана прохождения практики	5-балльная	0 баллов – анализ известных технических решений отсутствует. 3 балла – анализ известных технических решений представлен с ошибками. 4 балла – анализ известных технических решений представлен с неточностями. 5 баллов – анализ известных технических решений составлен в полном объеме.
Практический раздел отчета: Задание 3 Разработка структурной схемы объекта исследования.	В рамках плана прохождения практики	5-балльная	0 баллов – Структурная схема не представлена. 3 баллов – Структурная схема представлена с грубыми ошибками. 4 баллов – Структурная схема представлена с неточностями. 5 баллов – Структурная схема представлена без ошибок.
Практический раздел отчета: Задание 4. Выбор элементной базы для реализации объекта исследования. Выполнение эскизных расчетов элементов схем электронной системы	В рамках плана прохождения практики	5-балльная	0 баллов – Элементная база не выбрана. Расчеты не выполнены. 3 баллов – Выбраны только некоторые элементы. Расчеты выполнены с грубыми ошибками. 4 баллов – Выбранная элементная база требует коррекции. Расчеты требуют уточнений. 5 баллов – Выбрана подходящая элементная база. Расчеты выполнены полностью.

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Практический раздел отчета: Задание 5. Экспериментальное исследование или моделирование работы прототипа объекта исследования или его части.	В рамках плана прохождения практики (22-24 дни)	5-балльная	0 баллов – Экспериментальное исследование или моделирование не выполнено. 3 баллов – Экспериментальное исследование или моделирование с ошибками. 4 баллов – Экспериментальное исследование или моделирование с неточностями. 5 баллов – Экспериментальное исследование или моделирование выполнено
ИТОГО:		25 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов текущего контроля:</b> 0 – 64 % от максимальной суммы баллов – «неудовлетворительно»; 65 – 74 % от максимальной суммы баллов – «удовлетворительно»; 75 – 84 % от максимальной суммы баллов – «хорошо»; 85 – 100 % от максимальной суммы баллов – «отлично».			

## ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ / РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ

заполняется в дневнике практики по форме:

Перечень компетенций, осваиваемых на практике, задания на практику		Оценка уровня сформированности компетенции руководителя от профильной организации				Оценка уровня сформированности компетенции руководителя от Университета				Средняя оценка	Вывод об уровне сформированности компетенции* на данном этапе
		5	4	3	2	5	4	3	2		
Код, компетенция	Задания на практику										
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Задание 1										
	Задание 4										
	Задание 5										
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	Задание 3										
	Задание 5										
ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Задание 2										
	Задание 5										
Итоговая оценка											

Характеристика руководителя практики от профильной организации (при проведении практики в профильной организации):

Качество выполнения заданий: \_\_\_\_\_

Уровень практической подготовки обучающегося \_\_\_\_\_

Показатели прохождения практики		Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Качество выполнения заданий	5 баллов	2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности выполнения задания. 3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод выполнения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации. 4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность выполнения задания, но допустил неточности на этапе реализации. 5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно выполнять задания.
2	Уровень практической подготовки обучающегося	5 баллов	2 балла – студент допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике, задания не выполнены в полном объеме 3 балла – студент справился с выполнением заданий по практике, но с помощью руководителя по практической подготовке 4 балла – студент успешно выполнил задания по практике, допустил незначительные ошибки 5 баллов – студент показал умение свободно выполнять практические задания.
3	*Уровень сформированности компетенции	5 баллов	5 – умения и навыки сформированы в полном объеме 4 – умения и навыки сформированы в достаточном объеме 3 – умения и навыки сформированы частично 2 – умения и навыки не сформированы

### ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Отчёт по практике	5 баллов	2 балла – отчёт по практике логически не структурирован, результаты практического выполнения задания не представлены 3 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, результаты выполнения индивидуального задания представлены, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении, 4 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты выполнения индивидуальных заданий представлены, но допущены неточности в их формулировке. 5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты выполнения заданий обоснованы и грамотно оформлены,

	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			являются практически значимыми.
2	Вопросы к собеседованию	5 баллов	0 баллов – ответ на вопрос не представлен. 2 балла – представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в ответе. 3 балла – представлен неполный ответ на вопрос, допущена ошибка в ответе. 4 балла – представлен полный ответ на вопрос на базе основной литературы, но допущены неточности в ответе. 5 баллов – представлен исчерпывающий ответ на вопрос с использованием дополнительной литературы.

### ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ПО ПРАКТИКЕ

Итоговая оценка по практике определяется как сумма средневзвешенных оценок по всем оценочным средствам и отзывам о работе студента по формуле:  $0,5 \cdot \text{общая оценка уровня сформированности компетенций} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество выполнения заданий} + 0,1 \cdot \text{оценка за уровень подготовки обучающегося} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество подготовки отчёта по практике} + 0,2 \cdot \text{оценка за результаты промежуточной аттестации}$

Общая оценка уровня сформированности компетенций		
Отзыв о работе студента руководителя от профильной организации	Качество выполнения заданий	
	Уровень подготовки обучающегося	
Оценочные средства для промежуточной аттестации	Отчет по практике	
	Собеседование (опрос)	
Итоговая оценка		

## **Задания для текущего контроля**

### **Пример индивидуального задания**

#### **Примерный перечень типовых заданий для текущего контроля**

Индивидуальные задания связаны с темой ВКР студента.

- 1) Разработка, расчет и исследование устройств обработки информации: устройств первичной обработки информации, устройств отображения информации; узлов преобразования информации для ввода её в ЭВМ; узлов преобразования информации, выдаваемой ЭВМ, к виду, удобному для использования.
- 2) Разработка устройства (приемного, передающего, приемопередающего) радиотехнической системы.
- 3) Разработка технологического устройства для тестирования радиоэлектронной аппаратуры (наименование аппаратуры).
- 4) Разработка и исследование приемно-передающего тракта радиотехнических устройств обнаружения и контроля.
- 5) Разработка устройства электропитания радиоэлектронной аппаратуры (наименование аппаратуры).

### **Задания для промежуточной аттестации**

#### **Собеседование (опрос)**

##### **Теоретический раздел**

Вопрос 1. Назовите основные методы научного познания, которые вы использовали для подготовки теоретического раздела. Обоснуйте их применение на практике.

Вопрос 2. Обоснуйте актуальность и практическую значимость выбранной темы ВКР.

Вопрос 3. Сформулируйте цель и задачи по теме исследования.

Вопрос 4. Дайте определение сущности категории «объект исследования» и «предмет исследования» применительно к выбранной теме ВКР.

Вопрос 5. Опишите методики исследования, используемые при подготовке ВКР.

##### **Аналитический раздел**

Вопрос 1. Основные отечественные и мировые тенденции в области построения устройств по теме ВКР.

Вопрос 2. Начертите два варианта структурных схем аналогов разрабатываемого устройства.

Вопрос 3. Опишите обобщенный принцип работы аналогов разрабатываемого устройства.

Вопрос 4. Сформулируйте основные требования безопасности к подобному типу устройств.

Вопрос 5. Сформулируйте состав нормативных требований к разрабатываемому устройству.

Вопрос 6. Приведите основные требования к квалификации персонала эксплуатирующего аналоги разрабатываемого устройства.

Вопрос 7. Определите основные параметры и характеристики разрабатываемого устройства.

##### **Практический раздел**

Вопрос 1. Сформулируйте техническое задание на разрабатываемое устройство.

Вопрос 2. Нарисуйте обобщенную структурную схему разрабатываемого устройства.

Вопрос 3. Перечислите основные узлы проектируемого устройства.

Вопрос 4. Какую схемотехнику (аналоговую, цифровую или комбинированную) предполагается использовать?

Вопрос 5. Будет ли устройство микропроцессорным?

Вопрос 6. Если планируется использовать микроконтроллер, то какой серии? Какие функции будет выполнять микроконтроллер?

Вопрос 7. Какая интегрированная среда разработки будет использоваться?

Вопрос 8. Какой алгоритм работы будет использован в устройстве?

Вопрос 9. Какие режимы функционирования предусмотрены в проектируемом устройстве?

Вопрос 10. Сформулируйте основные этапы проектирования разрабатываемого устройства.

Вопрос 11. Перечислите основные предполагаемые этапы технического обслуживания проектируемой системы.

Вопрос 12. Какую элементную базу предполагается использовать для построения устройства?

Вопрос 13. Опишите основные направления для дальнейшего развития и модернизации разрабатываемого устройства.

Вопрос 14. Какие информационные технологии использованы при оформлении отчета по преддипломной практике?

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### (обязательное)

#### **Методические указания обучающимся по выполнению практических заданий**

Одна из основных задач преддипломной практики – подготовка к выполнению ВКР. Более того, студент во время практики должен быть ориентирован на выполнение обзорной и аналитической частей ВКР, которые следует включить в отчет по практике.

ВКР бакалавра представляет собой самостоятельное и логически законченное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов и/или с проведением экспериментальных исследований для решения отдельных задач в области радиотехники, а также с проектированием элементов, приборов и модулей радиотехнических систем.

В ВКР студент должен провести анализ поставленной задачи на основе литературных и патентных источников, использовать методы компьютерного моделирования для анализа и оптимизации характеристик исследуемых объектов, предложить при необходимости вариант программы выполнения экспериментальной части работы, выполнить проектирование устройства, сделать выводы и дать рекомендации.

ВКР состоит из пояснительной записки объемом не менее 60 листов и графической части. Пояснительная записка к ВКР должна содержать следующие структурные составляющие:

- титульный лист;
- лист технического задания на выполнение ВКР;
- аннотацию;
- оглавление;
- введение, содержащее анализ поставленной проблемы и изложение решаемых в работе задач;
- теоретический (обзорный) раздел, в котором проводится обзор существующих аналогов разрабатываемого устройства и технических средств для его разработки;
- аналитический раздел, в котором анализируются существующие аналоги и технические средства;
- практический (проектный и/или экспериментальный) раздел;
- заключение, отражающее полноту и качество выполнения условий задания, уровень разработки и перспективы применения результатов разработки и дальнейшего их развития;
- перечень элементов принципиальной схемы (спецификацию);
- библиографический список, составленный в порядке упоминания источников в тексте пояснительной записки или в алфавитном порядке;
- приложения.

В состав графической части входят материалы, необходимые для публичной защиты ВКР. Примерный перечень материалов графической части ВКР:

- электрическая структурная схема разрабатываемого устройства;
- электрическая функциональная схема устройства;
- электрическая принципиальная схема устройства;
- структурная схема алгоритма работы устройства.

В некоторых случаях графическая часть может содержать:

- общий вид спроектированного устройства или системы;
- конструкции разработанных отдельных узлов или деталей;
- необходимые графики и диаграммы, поясняющие работу устройства;
- результаты экспериментальных исследований и моделирования и т.д.

#### **Методические указания к подготовке теоретического раздела ВКР**

Основой для разработки ВКР является техническое задание (ТЗ), требования которого необходимо выполнить. ТЗ составляется, исходя из темы ВКР руководителем совместно с дипломником, и утверждается заведующим кафедрой. ТЗ является исходным документом, определяющим цель, содержание, порядок проведения работы и предполагае-

мый способ реализации результатов выполнения ВКР. ТЗ разрабатывается на основе научного прогнозирования, анализа передовых достижений отечественной и зарубежной науки и техники, изучения патентной документации.

На стадии разработки ТЗ должна быть детально обоснована целесообразность постановки задачи (актуальность темы) в результате исследования и анализа следующих вопросов:

- характеристик объекта и результатов его функционирования;
- описания существующих приборов или измерительных систем;
- описания недостатков существующих приборов;
- обоснование необходимости совершенствования устройства.

ТЗ должно содержать следующие разделы: наименование и область применения; назначение разработки; технические характеристики. Также должно быть указано функциональное и эксплуатационное назначение разрабатываемого устройства.

Во введении кратко характеризуется техническая задача, решению которой посвящена ВКР. При этом обосновывается актуальность выбранной темы со ссылками на специальную литературу, зарубежный и отечественный опыт; определяется цель работы и совокупность задач, которые следует решить для раскрытия выбранной темы; указывается объект исследования; описывается информация, на базе которой выполнена ВКР, методы ее сбора и обработки.

В теоретическом (обзорном) разделе приводится обзор литературных источников и ставится задача исследований, проводится анализ проблемы с технической точки зрения, анализ вариантов реализации системы, патентные исследования, рассматриваются вопросы электробезопасности работы устройства, основные методики проведения измерения и т.д. Итогом раздела должны быть сформулированные требования к разработке устройства для проведения измерения или функционирования, а также обоснования технических требований необходимых для разработки.

#### **Методические указания по подготовке аналитического раздела ВКР**

В аналитическом разделе выявляются существующие недостатки, присущие текущему состоянию объекта исследования, выполняется анализ путей устранения выявленных недостатков, формируются предложения по улучшению конструкции, схемотехники, характеристик, параметров и т.п. объекта исследования.

#### **Методические указания по подготовке практического раздела ВКР**

В практическом разделе выполняется

- разработка и обоснование структурной (функциональной) электрической схемы, выбор и описание датчиков, исполнительных элементов, дискретных и интегральных электронных компонентов для построения принципиальной электрической схемы;
- экспериментальные исследования и/или компьютерное моделирование отдельных функциональных узлов прототипа объекта исследования.

В заключении логически последовательно излагаются основные теоретические и практические выводы и предложения, полученные в ходе проведенного исследования. Выводы и предложения должны быть краткими и четкими, давать полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности полученных студентом результатов.

Список использованной литературы содержит библиографическое описание законодательных и нормативных документов, учебников, учебных и методических пособий, монографий, других научных трудов, статей из журналов и иных периодических изданий и информационных материалов, интернет ресурсов, использованных студентом при написании выпускной квалификационной работы. Причем в библиографический список должны включаться, только те источники, на которые имеются ссылки в тексте выпускной квалификационной работы.