

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

энергетики и управления

(наименование факультета)

 А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

  2021 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Учебная практика

(технологическая (проектно-технологическая) практика)

Направление подготовки	<i>11.04.04 Электроника и наноэлектроника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Промышленная электроника</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>
Реализация практической подготовки	<i>практика полностью реализуется в форме практической подготовки</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>2</i>	<i>4</i>	<i>15</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра «Промышленная электроника»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры ПЭ, к.т.н., доцент
(должность, степень, ученое звание)

С. Копытов
(подпись)

Копытов С.М.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПЭ
(наименование кафедры)

[подпись]
(подпись)

Любушкина Н.Н.
(ФИО)

Введение

Программа практики «Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 959 от 22.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы «Промышленная электроника» по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнoфункциональных блоков». Обобщенная трудовая функция: D. Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки.

№ п/п	Наименование ПС, уровень квалификации	Код, обобщенная трудовая функция	Код, трудовая функция	Трудовые действия
1	Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнoфункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 года № 457н (рег. № 33756 от 21 августа 2014 года) Уровень квалификации - 7	D. Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки	D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока	- Разработка и согласование расписания работ по проектированию СФ-блока - Проведение рыночных исследований существующих СФ-блоков - Обоснование целесообразности проведения разработки СФ-блока - Определение области применения аналогового СФ-блока с учетом конкурентоспособных характеристик
			D/02.7 Контроль первичных технических требований, выбор технологического базиса для аналогового СФ-блока	- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на аналоговый СФ-блок - Определение критических параметров технологии изготовления на основе первичного технического задания и области применения - Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном уровне - Выбор технологического процесса изготовления аналогового СФ-блока
				- Анализ известных технических решений в области аналогового проектирования по параметрам СФ-блока - Анализ выполненных проек-

				<p>тов</p> <ul style="list-style-type: none"> - Аналитический или машинный расчет основных и критических параметров СФ-блока - Предварительный расчет характеристик СФ-блока на основе выбранных технических решений - Определение возможности использования технических решений при реализации СФ-блока, выбор технических решений
			<p>D/04.7 Разработка блок-схемы аналогового СФ-блока на основе первичного технического задания (определение состава СФ-блока, отдельных аналоговых блоков)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном (поведенческом) уровне - Разработка спецификации укрупненных функциональных блоков - Разбиение СФ-блока на укрупненные функциональные блоки - Определение множества специальных математических, логических и других функций и операций, описывающих работу СФ-блока - Разработка спецификации СФ-блока
			<p>D/05.7 Разработка аналоговой поведенческой модели всего СФ-блока и отдельных блоков с учетом физических ограничений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Определение состава укрупненного аналогового функционального блока - Разработка состава поведенческой высокоуровневой модели укрупненного аналогового функционального блока без учета (с учетом) временных характеристик - Разработка поведенческой высокоуровневой модели аналогового СФ-блока без учета (с учетом) временных характеристик
			<p>D/06.7 Компьютерное моделирование и верификация поведенческой модели все-</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Реализация поведенческих моделей с выбранной целевой системой автоматизированного проектирования - Моделирование высокоуровневой модели СФ-блока методами компьютерного моделирования

			го СФ-блока и отдельных блоков	<ul style="list-style-type: none"> - Анализ результатов моделирования и внесение изменений в набор и характеристики аналоговых блоков - Оценка корректности выбранного архитектурного решения
			D/07.7 Контроль соблюдения технического задания на весь аналоговый СФ-блок и проверка технических требований для отдельных аналоговых блоков	<ul style="list-style-type: none"> - Разработка описания блок-схемы, алгоритма функционирования и диаграммы работы аналогового СФ-блока с раскрытием работы отдельных ее узлов, включая временные диаграммы; предложения по их реализации аппаратными методами - Разработка описания поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и всего аналогового СФ-блока в целом, описывающих функции и временные соотношения, без привязки к конкретной технологической реализации - Формулировка технических требований к разработке аналоговых СФ-блоков - Оформление результатов испытаний поведенческой модели СФ-блока и/или ее макета, отражающих соответствие требованиям первичного технического задания

1 Общие положения

Вид практики	учебная практика
Тип практики	технологическая (проектно-технологическая) практика
Цель практики	Приобретение практических навыков и профессиональных умений, а также опыта в самостоятельной производственной деятельности.
Задачи практики	<ul style="list-style-type: none"> - развитие навыков организации своего труда, овладение методами сбора научно-технической информации; - участие в конкретном исследовании с получением, обработкой и анализом полученной информации; - освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения, обработки и контроля параметров объектов и технологических процессов;

	<ul style="list-style-type: none"> - развитие профессионального мастерства, овладение всеми тонкостями методов исследования, методов обработки данных, способов управления объектами; - разработка и выполнение программы проведения экспериментальных исследований.
Способ проведения практики	стационарная, выездная

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

Процесс освоения практики «Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) 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
Профессиональные		
ПК-3 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-3.1. Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства ПК-3.2. Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники ПК-3.3. Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и нано-электроники	<ul style="list-style-type: none"> - знать технологию проектирования электронных устройств; - уметь разрабатывать устройства электронной техники; - владеть навыками исследования работоспособности проектируемых устройств
ПК-4 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	ПК-4.1. Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации ПК-4.2. Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации ПК-4.3 Владеет навыками подготовки документации для организации серийного выпуска изделий	<ul style="list-style-type: none"> - знать правила оформления результатов научных исследований в виде отчетов, научных статей, тезисов докладов; - знать правила оформления программы для ЭВМ, заявки на патент или на участие в гранте; - уметь готовить обзоры, научно-практические публикации, обоснования, отчетные документы и презентации по итогам практики и их публично защищать; - владеть навыками оформления результатов научных исследований в виде отчетов, научных статей, тези-

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
		сов докладов

3 Место практики в структуре образовательной программы

Практика «Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)» проводится на 2 курсе в 4 семестре.

Практика входит в состав блока 2 «Практики» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения практики необходимы знания, умения, навыки, сформированные при изучении следующих дисциплин:

- Компьютерное управление экспериментом и оборудованием;
- Энергетическая электроника;
- Проектирование устройств на микроконтроллерах;
- Проектирование устройств на программируемых логических интегральных схемах;

- Методы математического моделирования;
- Методы цифровой обработки сигналов;
- Отладочные средства микропроцессорных систем;
- Системы управления преобразователями электрической энергии.

Знания, умения и опыт профессиональной деятельности, полученные в ходе практики, необходимы для подготовки к государственной итоговой аттестации и выполнения ВКР.

4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 15 з.е. (540 акад. час.)

Продолжительность практики 12 недель 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	0,11	6
2	Основной этап	9,26	500
3	Завершающий этап	0,63	34
	Итого	10	540

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)
Раздел 1 Подготовительный этап			
Вводный	Прибытие на место практики и оформление на работу в организацию.		2
		Копия приказа о приеме на работу	
	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда, правилам внутреннего трудового распорядка.	Лекция	2
Текущий контроль		Запись в журнале инструктажа	
Текущий контроль по разделу 1		Тест по охране труда и технике безопасности	2
Раздел 2 Основной этап			
Основной	Ознакомительная экскурсия по объекту и представление рабочему коллективу.		2
	Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.		2
		Запись в журнале инструктажа	
	Задание 1. Сбор, обработка, систематизация документации об электронном технологическом оборудовании, используемом в деятельности предприятия.	Раздел отчета	82
	Задание 2. Оценка технического уровня технологического электронного оборудования для определения его соответствия действующим техническим условиям и стандартам.	Раздел отчета	82
	Задание 3. Обработка и анализ полученной информации, постановка задач в рамках исследования тематики ВКР.	Раздел отчета	124

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
	Задание 4. Участие в практических работах по наладке, настройке и опытной проверке отдельных узлов, блоков, приборов и систем в лабораторных условиях и на промышленных объектах.	Раздел отчета	124
	Задание 5. Разработка проектно-конструкторской документации для модернизируемого или проектируемого электронного устройства.	Раздел отчета	82
	Получение заполненного дневника практики и отзыва от руководителя практики от профильной организации.	Дневник по практике	2
Раздел 3 Завершающий этап			
Завершающий	Анализ собранных материалов, составление и оформление отчета по практике.	Отчет по практике	32
Текущий контроль по разделу 3	Защита отчета по практике.	Собеседование	2
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;
 - рабочий график проведения практики;
 - путёвка 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) Михеенко А.М. Устройства генерирования и формирования сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Михеенко. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. — 211 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54778.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Лоскутов Е.Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Д. Лоскутов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 264 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44037.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бо-бырь. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 143 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4) Иванов В.Н. Применение компьютерных технологий при проектировании электрических схем [Электронный ресурс] / В.Н. Иванов. – Электрон. текстовые данные. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. – 226 с. – 978-5-91359-229-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64930.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1) Пухальский, Г.И. Проектирование цифровых устройств: учеб. пособие для вузов / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцева. - СПб.: Лань, 2012. - 888с.+электронно-оптический диск.

2) Муромцев, Д.Ю. Конструирование узлов и устройств электронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. - 541с.

3) Мыцык Г.С. Поисковое проектирование устройств силовой электроники (трансформаторно-полупроводниковые устройства) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мыцык Г.С., Бериллов А.В., Михеев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2010.— 283 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33124.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4) Гришенцев А.Ю. Теория и практика технического и технологического эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гришенцев А.Ю. — Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2010.— 101 с. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/68709.html>. — ЭБС «IPRbooks»

5) Позднякова С.А. Теория и техника современного физического эксперимента [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Позднякова С.А., Денисюк И.Ю. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2016. — 76 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68177.html>. — ЭБС «IPRbooks»

6) Стрельникова А.Г. Правила оформления диссертаций [Электронный ресурс] / А.Г. Стрельникова. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: СпецЛит, 2014. - 85 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47830.html/>

7) Хожемпо В.В. Азбука научно-исследовательской работы студента [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Хожемпо, К.С. Тарасов, М.Е. Пухлякко. - Электрон. текстовые данные. - М.: Российский университет дружбы народов, 2010. - 108 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11552.html>.

8) Толлок Ю.И. Патентные исследования при выполнении дипломного проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.И. Толлок, Т.В. Толлок. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. – 134 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60377.html>.

9) Основы научных исследований и патентование [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.Г. Щукин, В.И. Кочергин, В.А. Головатюк, В.А. Вальков. — Электрон. Текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 227 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64754.html>.

10) Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. - Электрон. текстовые данные. - М. : Либроком, 2010. - 280 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8500.html>.

11) Пустынникова Е.В. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Пустынникова. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 126 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71569.html>.

12) Маюрникова Л.А. Основы научных исследований в научно-технической сфере [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л.А. Маюрникова, С.В. Новосёлов. - Электрон. текстовые данные. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. - 123 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14381.html>.

8.3 Методические указания для студентов по выполнению заданий практики

Методические указания по выполнению заданий практики приводятся в приложении 1 программы практики.

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

- 1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM.
- 2) Электронно-библиотечная система IPRbooks.
- 3) Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU.
- 4) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science.
- 5) База данных международных индексов научного цитирования Scopus.

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

- 1) Сайт «Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей» -

http://radiotract.ru/link_sprav.html

2) Сайт «Радиотехнические системы» - <http://rateli.ru/>

3) Портал для радиолюбителей - <http://www.radioman-portal.ru/>

4) Программы по радиотехнике и электронике - <http://creatiff.realax.ru/?cat=programs&page=progrml>

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

Таблица 4 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
FESTO FluidSim E	Академическая лицензия, договор АЭ44№007/11 от 12.12.2016
LabVIEW	Договор АЭ44 №036/51 от 04 февраля 2015 г.
Atmel Studio	Бесплатное использование, ссылка на интернет-ресурс https://www.microchip.com/sitefinity/status?ReturnUrl=https%3a%2f%2fwww.microchip.com%2fmplab%2favr-support%2fatmel-studio-7
Quartus II Web Edition	Бесплатное использование, ссылка на интернет-ресурс https://www.intel.com/content/www/us/en/programmable/downloads/software/quartus-ii-we/121.html
Mathcad Education	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012

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 перезачёт / переаттестацию соответствующих практик, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного прохождения.

В соответствии с СТО У.012-2018 перезачёт 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) / специализации. Переаттестация по практике проводится в следующих случаях:

- наименование ранее пройденной практики не совпадает с действующим учебным планом, но компетенции по практике полностью 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 %;
- прохождение практики осуществлялось более пяти лет назад с момента выдачи документов об образовании.

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 11.04.04 «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 «Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) 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 «Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)», ее цель и задачи (какие виды практиче-

ской 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 «Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) 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 «Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)».

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

Для реализации программы практики «Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)» на базе 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
Лаборатории кафедры «Промышленная электроника» КнАГУ	211/3	Персональные компьютеры Intel Core i3-4330 3,5 ГГц, ОЗУ 4 ГБ.	Проектирование и моделирование электронных схем.
	213/3	Измерительно-управляющее оборудование компании National Instruments.	Экспериментальное исследование электронных устройств.

	217/3	Лабораторные стенды и оборудование исследования современных устройств силовой электроники	Изучение принципов построения и исследование современных принципов работы устройств силовой электроники
--	-------	---	---

Для реализации программы практики «Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)» на базе профильной организации используется соответствующее материально-техническое обеспечение, позволяющее осуществить выполнение программы практики.

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 СРЕДСТВ¹
по практике

Учебная практика
(технологическая (проектно-технологическая) практика)

Направление подготовки	<i>11.04.04 Электроника и микроэлектроника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Промышленная электроника</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2020</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>
Реализация практической подготовки	<i>практика полностью реализуется в форме практической подготовки</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>2</i>	<i>4</i>	<i>15</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра « Промышленная электроника »</i>

¹ 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
Профессиональные		
ПК-3 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	<p>ПК-3.1. Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства</p> <p>ПК-3.2. Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и нано-электроники</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знать технологию проектирования электронных устройств; - уметь разрабатывать устройства электронной техники; - владеть навыками исследования работоспособности проектируемых устройств
ПК-4 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	<p>ПК-4.1. Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации</p> <p>ПК-4.2. Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации</p> <p>ПК-4.3 Владеет навыками подготовки документации для организации серийного выпуска изделий</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знать правила оформления результатов научных исследований в виде отчетов, научных статей, тезисов докладов; - знать правила оформления программы для ЭВМ, заявки на патент или на участие в гранте; - уметь готовить обзоры, научно-практические публикации, обоснования, отчетные документы и презентации по итогам практики и их публично защищать; - владеть навыками оформления результатов научных исследований в виде отчетов, научных статей, тезисов докладов

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Формируемая компетенция	Контролируемое задание на практику	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ПК-3	Задание 1. Сбор, обработка, систематизация информации об электронном технологическом оборудовании, используемом в деятельности предприятия.	Обзор технической информации об электронном технологическом оборудовании	Полнота и актуальность обзора
	Задание 2. Оценка техниче-	Результаты оценки тех-	Качество и глу-

	ского уровня технологического электронного оборудования для определения его соответствия действующим техническим условиям и требованиям.	нического уровня технологического электронного оборудования	бина оценки
	Задание 3. Участие в практических работах по модернизации, проектированию, наладке, настройке и опытной проверке отдельных узлов, блоков, приборов и систем в лабораторных условиях и на промышленных объектах.	Отчет о выполненных работах по модернизации, проектированию, наладке, настройке и опытной проверке электронных устройств	Уровень выполненных работ
ПК-4	Задание 4. Использование специализированного программно-математического обеспечения для моделирования, проектирования или конструирования электронных устройств	Отчет о применении специализированных программных средств	Практическая и теоретическая значимость результатов применения программных средств
	Задание 5. Разработка проектно-конструкторской документации для модернизируемого или проектируемого электронного устройства.	Разработанная проектно-конструкторская документация	Качество выполнения документации.

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.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Задание на практику	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Задание 1. Сбор, обработка, систематизация информации об электронном технологическом оборудовании, используемом в деятельности предприятия.	Обзор технической информации об электронном технологическом оборудовании	2 неделя практики	20	0 баллов – нет обзора технической информации. 8 баллов – обзор технической информации выполнен с недостатками. 15 баллов – обзор технической информации выполнен с неточностями. 20 баллов – обзор технической информации выполнен полностью.
Задание 2. Оценка технического уровня технологического электронного оборудования для определения его соответствия действующим техническим условиям и требованиям.	Результаты оценки технического уровня технологического электронного оборудования	4 неделя практики	20	0 баллов – результаты оценки технического уровня оборудования не получены. 8 баллов – результаты оценки технического уровня оборудования получены с недостатками. 15 баллов результаты оценки технического уровня оборудования получены с неточностями. 20 баллов – результаты оценки технического уровня оборудования получены полностью.
Задание 3. Участие в практических работах по модернизации, проектированию, наладке, настройке и опытной проверке отдельных узлов, блоков, приборов и систем в лабораторных условиях и на промышленных объектах.	Отчет о выполненных работах по модернизации, проектированию, наладке, настройке и опытной проверке электронных устройств	7 неделя практики	20	0 баллов – отчет о выполненных работах не предоставлен. 8 баллов – отчет о выполненных работах предоставлен с ошибками. 15 баллов – отчет о выполненных работах предоставлен с неточностями. 20 баллов – отчет о выполненных работах предоставлен без ошибок.
Задание 4. Использование специализированного программно-математического обеспечения для моделирования, проектирования или конструирования электронных устройств	Отчет о применении специализированных программных средств	10 неделя практики	20	0 баллов - отчет о применении программных средств не сформирован. 8 баллов – отчет о применении программных средств сформирован с ошибками. 15 баллов – отчет о применении программных средств сформирован с неточностями. 20 баллов – отчет о применении программных

Задание на практику	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Задание 5. Разработка проектно-конструкторской документации для модернизируемого или проектируемого электронного устройства.	Разработанная проектно-конструкторская документация.	12 неделя практики	20	<p>средств сформирован без ошибок.</p> <p>0 баллов – разработанная проектно-конструкторская документация отсутствует.</p> <p>8 баллов – проектно-конструкторская документация разработана с ошибками.</p> <p>15 баллов – проектно-конструкторская документация разработана с неточностями.</p> <p>20 баллов – проектно-конструкторская документация разработана без ошибок.</p>
Итого (максимально возможная сумма баллов)			100	
<p>Критерии оценки результатов текущего контроля:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно»;</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно»;</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо»;</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично».</p>				

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ / РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ

заполняется в дневнике практики по форме:

Перечень компетенций, осваиваемых на практике		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
Код, компетенция	Задания на практику				
1	ПК-3 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	Задание 1. Сбор, обработка, систематизация информации об электронном технологическом оборудовании, используемом в деятельности предприятия.			
		Задание 2. Оценка технического уровня технологического электронного оборудования для определения его соответствия действующим техническим условиям и требованиям.			
		Задание 3. Участие в практических работах по модернизации, проектированию, наладке, настройке и опытной проверке отдельных узлов, блоков, приборов и систем в лабораторных условиях и на промышленных объектах.			
4	ПК-4 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с	Задание 4. Использование специализированного программно-математического обеспечения для моделирования, проектирования или конструирования электронных устройств			

методическими и нормативными требованиями	Задание 5. Разработка проектно-конструкторской документации для модернизируемого или проектируемого электронного устройства.				
Итоговая оценка					

* См. *Критерии оценки заданий текущего контроля*

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 решения задания. 3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации. 4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации. 5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания.
2	Уровень подготовки обучающегося	5 баллов	2 балла – студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике. 3 балла – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий по практике, знаком с основной литературой. 4 балла – студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу. 5 баллов – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания по практике, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой.
3	Уровень сформированности компетенций	5 баллов	См. <i>Критерии оценки заданий текущего контроля</i>

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, выводы и результаты исследования не обоснованы. 3 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении, 4 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены неточности в их формулировке. 5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, 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

Индивидуальное задание на практику выдает руководитель магистранта. Оно должно быть связано с темой магистерской диссертации.

Примеры индивидуальных заданий.

- 1) Исследование энергосберегающих технологий в освещении и отоплении промышленных и гражданских зданий.
- 2) Разработка программно-электронной системы испытаний моделей судов в опытовом бассейне.
- 3) Разработка энергосберегающих устройств для систем энергоснабжения.
- 4) Электронные энергосберегающие устройства в промышленных электротехнологиях.
- 5) Электронные энергосберегающие устройства на электрофицированном транспорте.
- 6) Радиолокация, навигация и управление движением подвижных объектов.
- 7) Разработка и исследования устройства для магнитно-импульсной штамповки.
- 8) Разработка пускорегулирующего устройства для электродвигателей.
- 9) Исследование экспериментального стенда для биомедицинских измерений.
- 10) Модернизация измерительного стенда для климатических испытаний.

Задания для промежуточной аттестации

Вопросы к собеседованию (опросу)

- 1) Соответствует ли содержание отчета заданию на практику?
- 2) Соответствует ли содержания отчета цели и задачам практики?
- 3) Какая проблема решалась? Теоретически обосновать и объяснить её содержание.
- 4) Какие экспериментальные исследования проведены? Какие результаты получены?
- 5) В каких практических работах по наладке, настройке и опытной проверке узлов, блоков, приборов и систем принял участие?
- 6) Какие идеи и новые решения предложены?
- 7) Что показал анализ технического уровня используемого технологического электронного оборудования? Требуется ли его модернизация?
- 8) Каков объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы?
- 9) Проведен ли анализ и обобщение информационного материала?
- 10) Сравнение и выбор программного обеспечения, используемого для решения поставленной задачи.
- 11) Электрические схемы, разработанные на практике (структурная, функциональная, принципиальная).
- 12) Наличие и обоснованность выводов.
- 13) Правильно ли оформлен отчет (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.)?
- 14) Соответствует ли оформление отчета требованиям нормалей (объем, шрифты, обозначения рисунков и т.д.)?
- 15) Насколько грамотно оформлен отчет (отсутствие орфографических, логических и пунктуационных ошибок)?

Методические указания обучающимся по выполнению практических заданий

Отчет по практике должен содержать сведения о конкретно выполненной работе студентом в период практики, а также краткое описание предприятия (цеха, отдела, лаборатории и т.д.), организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы, предложения.

Отчет должен представлять собой технически грамотное иллюстрированное чертежами, схемами, фотографиями, осциллограммами и т.п. описание собранного материала.

Отчет по практике должен иметь следующие разделы.

1) ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ.

Оно включает наименование темы, выполняемой студентом на практике, и объем работ, подлежащих выполнению. В индивидуальном задании предусматриваются мероприятия, необходимые для ознакомления с методами исследования устройств электроники, используемой элементной базой, методами математического моделирования, условиями эксплуатации электронных устройств.

2) ВВЕДЕНИЕ.

В нем необходимо привести общую характеристику и особенности научной или технической проблемы или производства, отметить организационную структуру и важнейшие технико-экономические показатели. При прохождении практики в условиях исследовательской лаборатории освещается основная проблема, над решением которой работает лаборатория.

3) ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ, которая должна содержать:

- Обоснование выбора темы работы.
- Описание использованных приборов и оборудования, технологических систем, программного обеспечения (задание 1).
- Оценка технического уровня используемого технологического электронного оборудования (задание 2).
- Обработка и анализ полученной информации, постановка задач в рамках исследования тематики ВКР. Методы решения поставленной задачи (задание 3).
- Участие в практических работах по наладке, настройке и опытной проверке отдельных узлов, блоков, приборов и систем в лабораторных условиях и на объектах. Описание результатов проведенных исследований, конструкторских разработок, расчетов, созданных приборов, установок, систем (задание 4).
- Описание экономической, экологической, социальной значимости работы.

В отчете должны быть отражены основные мероприятия, направленные на обеспечение правил техники безопасности при работе на данном производстве.

4) ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Они даются на основе анализа всех собранных во время практики материалов и результатов, полученных непосредственно студентом.