

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика»

Vид _____ **производственная практика**
учебная, производственная

Тип _____ **преддипломная практика**

Форма _____ **дискретная по видам практик**
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Программа практики «Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры

протокол № 10 от " 23 " 05 2023 г.

Заведующий кафедрой промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры расшифровка подписи

Исполнители:

Зав. кафедрой ПЭиИТ
должность

подпись

О.В. Худорожков

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
11.03.04 Электроника и наноэлектроника
код наименование *подпись* О.В. Худорожков
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

подпись

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

№ регистрации 114949

© Худорожков О.В., 2021
© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения практики

Цели практики:

- реализация требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника согласно Федеральному государственному образовательному стандарту по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 927 (далее – ФГОС ВО);

- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям образовательной программы высшего образования (ОП ВО) подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

Задачи:

- закрепление студентами знаний в области электроники и наноэлектроники, как теоретической так и практической базы для выполнения выпускной квалификационной работы;
- приобретение студентами навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения практических работ на профильных предприятиях с закреплением соответствующих компетенций согласно ОП ВО подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника»;
- сбор информации для написания выпускной квалификационной работы;
- изучение особенностей технологических процессов предприятия;
- приобретение практических навыков применения приёмов, методов и способов обработки результатов проведённых исследований;
- усвоение приёмов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов выполненного проектирования;
- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии по месту прохождения практики;
- приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности:
участие в конкретном производственном процессе;
расчёт узлов и блоков оборудования;
проверка работоспособности производственного оборудования;
проектирование и конструирование различных систем, устройств и узлов современной радиоэлектронной аппаратуры, для решения задач конкретного производства;
пуск, испытание и наладка промышленного электронного оборудования;
диагностирование, измерение характеристик и параметров технологического оборудования, различными методами и средствами.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика реализуется в форме практической подготовки.

Практика относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: Б1.Д.Б.4 Социокультурная коммуникация, Б1.Д.Б.8 Математика, Б1.Д.Б.10 Физика, Б1.Д.Б.12 Начертательная геометрия, Б1.Д.Б.13 Безопасность жизнедеятельности, Б1.Д.Б.17 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.18 Основы проектной деятельности, Б1.Д.Б.23 Электродинамика и распространение радиоволн, Б1.Д.В.2 Схемотехника, Б1.Д.В.3 Цифровая схемотехника, Б1.Д.В.4 Микропроцессорная техника, Б1.Д.В.5 Отладочные средства микропроцессорных систем, Б1.Д.В.6 Сигнальные процессоры, Б1.Д.В.7 Информационно-измерительные и управляющие системы, Б1.Д.В.8 Технические средства автоматизации и управления, Б1.Д.В.9 Основы автоматизации проектирования радиоэлектронной аппаратуры, Б1.Д.В.10 Основы проектирования и конструирования радиоэлектронной аппаратуры, Б1.Д.В.11 Электропитание радиоэлектронной аппаратуры, Б1.Д.В.12 Силовая электроника,

Постреквизиты практики: *Отсутствуют*

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Уметь: Осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2-В-2 Формулирует цели и задачи проекта, структурирует этапы процесса организации проектной деятельности	Уметь: Формулировать цели и задачи проекта, структурирует этапы процесса организации проектной деятельности
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4-В-2 Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках	Уметь: Вести деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10-В-1 Понимает сущность экстремизма, терроризма, коррупции и осознает их негативные последствия в социальных, экономических и других процессах общества УК-10-В-2 Соблюдает нормы права и морали, применяет правовые нормы и предусмотренные законом меры по противодействию коррупционному поведению и нейтрализации коррупционных проявлений УК-10-В-3 Идентифицирует угрозы и проявления экстремизма, терроризма, способен противодействовать им в профессиональной деятельности	Знать: Сущность экстремизма, терроризма, коррупции и осознавать их негативные последствия в социальных, экономических и других процессах общества. Уметь: Соблюдать нормы права и морали, применять правовые нормы и предусмотренные законом меры по противодействию коррупционному поведению и нейтрализации коррупционных проявлений. Владеть: Методиками выявления угрозы и проявления экстремизма, терроризма, способностью

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		противодействовать им в профессиональной деятельности
ПК*-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК*-1-В-27 Демонстрирует способность аргументированно выбирать элементную базу при проектировании электронных приборов, схем и устройств с учетом экономической целесообразности ПК*-1-В-28 Применяет средства автоматизации проектирования при оптимизации параметров проектируемого электронного устройства ПК*-1-В-29 Выполняет проектирование узла электронной системы и расчет параметров элементов схемы в соответствии с техническим заданием	Знать: методику выбора элементной базы при проектировании электронных приборов, схем и устройств с учетом экономической целесообразности Уметь: выполнять проектирование узла электронной системы и расчет параметров элементов схемы в соответствии с техническим заданием Владеть: средствами автоматизации проектирования при оптимизации параметров проектируемого электронного устройства
ПК*-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК*-2-В-9 Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами	Владеть: навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами.

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Практика проводится в 8 семестре.

Вид итогового контроля – дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

проведение технико-экономического обоснования проектов;

сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения;

расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Этапы прохождения практики

1 этап Организация практики. Выдача индивидуальных заданий. Требования по оформлению отчетности и защиты отчетов по практике. Консультации по организационным вопросам для студентов, которые проходят практику. Получение допуска к рабочему месту.

2 этап Подготовительный этап. Подготовительный этап преддипломной практики включает в себя знакомство с предприятием. Характеристика производства, основные его особенности, степень научности и технологичности. Требования к подготовке кадров и степени обновления знаний. Структура производства и особенности его организации. Характеристика технологических процессов основных производств, технологии получения измерительной информации об основных параметрах одного из технологических процессов. Виды технологического контроля. Виды испытаний аппаратуры на функционирование в соответствии с техническим заданием. Испытательное оборудование. Входной контроль изделий и материалов, компонентов. Средства коррекции параметров технологических процессов и методы аттестации их параметров и характеристик. Требования техники безопасности на рабочем месте предприятия. Инструктаж по технике безопасности.

Инструктаж проводится на предприятии, на котором будет реализована практика студентов. Сдача зачёта по технике безопасности на предприятии.

3 этап Производственный этап. Перечень характерных направлений практической деятельности:

1) Входной контроль качественных показателей исходных продуктов и изделий;

2) Технологический контроль параметров материалов и изделий (методы и средства);

3) Выходной контроль параметров изделий в лабораториях типовых испытаний (методы и средства);

4) Анализ причин брака по материалам выходного контроля, технологического контроля и входного контроля с целью установления корреляционных связей между отклонениями параметров исходных материалов и изделий и параметров технологического процесса и отклонениями параметров выходного продукта;

5) Участие в работе подразделения, занимающегося вопросами автоматизации технологических процессов основного производства;

6) Участие в работе службы ремонта КИП и А (контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации) с целью получения информации об уровне их метрологических показателей (с целью критической оценки).

7) Участие в работе подразделения, занимающегося вопросами монтажа и наладки систем с использованием электронного оборудования;

8) Участие в работе подразделения, занимающегося вопросами разработки и проектирования систем с использованием электронного оборудования.

Дневник практики.

4 этап Обработка и анализ полученной информации. Отчет по практике.

5 этап Подготовка отчёта по практике. Отчет по практике.

6 этап Дифференциальный зачёт. Сдача и защита отчёта по практике, получение оценки

5 Формы отчетной документации по итогам практики

По окончании практики обучающийся в семидневный срок теоретического обучения согласно графику учебного процесса предоставляет руководителю практики от Университета:

- индивидуальное задание на практику (Приложение А);

- рабочий график (план) проведения практики в Университете (Приложение Б) или график (план) проведения практики в Профильной организации (Приложение В);

- дневник, подписанный непосредственным руководителем практики от Профильной организации (Приложение Г);

- письменный отчет, содержащий сведения о конкретно выполненной обучающимся работе в период практики, оформленный согласно СТО 02069024.101–2015 РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

- 1) Коновалов, Г. Ф. Радиоавтоматика : учебное пособие / Г. Ф. Коновалов. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 356 с. : ил. – (Бакалавриат и специалитет). – ISBN 978-5-8114-2549-5.
- 2) Евсюков, В. Н. Теория автоматического управления : учеб. пособие / В. Н. Евсюков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – 2-е изд., перераб. и доп. – Оренбург : ИП Осиночкин Я.В., 2012. – 260 с.
- 3) Драгунов, В. П. Микро- и наноэлектроника/Драгунов В.П., Остертак Д.И. - Новосиб.: НГТУ, 2012. - 38 с.: ISBN 978-5-7782-2095-9 - Режим доступа:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=228941
- 4) Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] : учеб. пособие / Е. П. Угрюмов .- 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 800 с. : ил. -ISBN 978-5-94157-397-4.
- 5) Основы преобразовательной техники [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / О. З. Попков .- 3-е изд., стер. - М. : ИД МЭИ, 2010. - 200 с.
- 6) <http://www.ict.edu.ru> : Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании».
- 7) <http://www.rodnik.ru/> : НПП «Родник».
- 8) <http://www.gpntb.ru/win/libnet/>: Российская сеть библиотек в Интернет.
- 9) <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- 10) <http://www.edu.ru/>: Российское образование (Федеральный портал).
- 11) <http://ito.osu.ru> Программный комплекс «Университетский фонд электронных ресурсов».
- 12) <http://elibrary.ru/defaultx.asp> : Научная электронная библиотека.
- 13) <http://elibrary.rsl.ru/> : Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ).
- 14) <http://www.wdl.org/ru/>: Мировая цифровая библиотека.
- 15) <http://lib.walla.ru/> : Публичная Электронная Библиотека (области знания: гуманитарные и естественнонаучные).
- 16) <http://nbmgu.ru/> : Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова.
- 17) <http://power-e.ru> : журнал «Силовая электроника».
- 18) <http://kit-e.ru/articles/powerel>, страничка «Силовая электроника».

6.2 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- 1 Операционная система Microsoft Windows.
- 2 Open Office - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
- 3 Система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств NI Multisim Education 10 User License.
- 4 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 - English.
- 5 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : электронное периодическое издание справочная правовая система / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\!CONSULT\cons.exe>.

6 Программа моделирования антенн ММАНА-GAL basic 3.0.0.30. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <http://www.radio.ru/mmana/> .

7 Система автоматизированного проектирования программируемых аналоговых интегральных схем AnadigmDesigner 2 . – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: https://www.anadigm.com/sup_downloadcenter.asp?tab=ad2 .

8 Интегрированный пакет проектирования на микросхемах программируемой логики Quartus II Web Edition. Разработчик: фирма ALTERA. Режим доступа: <https://www.altera.com/downloads/download-center.html>.

9 Система автоматизированного проектирования nanoCAD Схемы 2.0.

10 Программный комплекс «Моделирование в технических устройствах» (ПК «МВТУ», версия 3.7) – свободная учебная версия. Разработчик – МГТУ им. Н. Э. Баумана.

11 Базы данных по патентам и полезным моделям <http://new.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/bazy-dannykh.php> .

7 Места прохождения практики

Лаборатории кафедры «Промышленная электроника и информационно-измерительная техника» и базовые предприятия, на которых обучающиеся проходят практику, располагают необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практики, лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза. Кафедра имеет устойчивые связи с предприятиями и организациями, предоставляющими базу для обеспечения эффективной научно-практической подготовки бакалавров.

База практики (наименование предприятия, организации, учреждения)	Адрес
ООО «АСУ ПРО»	г. Оренбург, ул. Черепановых, д.7
ЗАО «УРАЛРЕНТГЕН»	Оренбургская обл., Оренбургский р-н, с. Нежинка, ул. Юбилейная, д. 1, к. 1
АО «ВПК «НПО машиностроения» - КБ «Орион»	г. Оренбург, ул. Шевченко. д. 26
филиал РТРС «Оренбургский ОРТПЦ»	г. Оренбург, пер. Телевизионный, д. 3
«Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры Филиал ФГУП «ЦЭНКИ»-КЦ «Южный»	г. Байконур, ул. Школьная, д.1

8 Материально-техническое обеспечение практики

Образовательная программа вуза включает лабораторные практикумы и практические занятия в учебно-научных лабораториях и классах, предназначенных для теоретического и экспериментального исследования, математического и компьютерного моделирования, проектирования, конструирования, технологий производства и эксплуатации материалов компонентов, электронных схем, приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения. В этих учебно-научных лабораториях и классах помимо учебного процесса организуется проведение практики студентов.

В состав учебного лабораторного оборудования входят измерительные, диагностические, технологические комплексы, оборудование и установки, а также персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области электроники и наноэлектроники.

Учебно-исследовательские лаборатории укомплектованы следующим технологическим и контрольно-измерительным оборудованием:

Технологическое оборудование:

одноканальная паяльная станция PACE ST115;
шкаф вытяжной 1ШВ-2А-НЖ;
стенд разработки аналоговых систем AN231K04-DVLP3 Rev3
Учебно-исследовательское оборудование:

камера тепла и холода для климатических испытаний, проверки и калибровки для различных температурных условий МС-71;

одноосный поворотный стенд;
высокоточные платы сбора данных Ф7077/2;
блок питания Б5-48;
лабораторное автоматизированное рабочее место ЛАРМ3.

Контрольно-измерительное оборудование:

Контрольно-измерительное оборудование для исследования параметров чувствительных элементов и измерения параметров электрических сигналов и видов модуляции:

анализаторы спектра С4-45, СК4-59, СК4-60; аттенюатор Д 5-21; вольтметры В2-27, В2-36, В2-27, В7-16А, В7-21А, В7-22; генераторы Г3-105, Г3-110, Г3-26, Г4-102, Г4-151, Г3.102, Г3.120, Г3-109, Г3-34, Г3-56, Г4-107, Г4-109, Г4-117, Г4-151, Г4-158, Г4-18А, Г4-78, Г4-81, Г4-82, Г5-54, Г5-56, Г5-60, Г5-63, Г5-72, Г5-72, Г5-56; генераторы импульсов Г5-53, Г5-54; осциллографы С1-114, С1-102, С1-103, С1-108, С1-112, С1-114; частотомеры Ч3-33, Ч3-34, Ч3-38, Ч3-51, Ч3-45, Ч3-54.

Оборудование и программное обеспечение, необходимые для полноценного прохождения практики, имеются на базовых предприятиях.

Приложение А (обязательное)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Оренбургский государственный университет» (ОГУ)**

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Вид, тип практики _____
Обучающийся _____
(Фамилия, Имя, Отчество)

Курс _____

Факультет (филиал, институт) _____

Форма обучения _____

Направление подготовки (специальность) _____

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

Дата выдачи задания _____

Руководитель практики от Университета _____
подпись _____ И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель практики от
Профильной организации¹ _____
подпись _____ И.О. Фамилия

Ознакомлен:

Обучающийся _____
подпись _____ И.О. Фамилия

Заключение руководителя о выполнении задания практики:

Руководитель практики от Университета _____
подпись _____ И.О. Фамилия

¹ При прохождении практики в Профильной организации

Приложение Б (обязательное)

Рабочий график (план) проведения практики²

Вид, тип практики _____

Обучающийся _____
(Фамилия, Имя, Отчество)

Курс _____

Факультет (филиал, институт) _____

Форма обучения _____

Направление подготовки (специальность) _____

Место прохождения практики _____
наименование структурного подразделения ОГУ

Срок прохождения практики: с _____ по _____

Дата (период)	Содержание и планируемые результаты практики

Руководитель практики от Университета _____
подпись _____ И.О. Фамилия _____

² При прохождении практики в ОГУ

Приложение В (обязательное)

Рабочий график (план) проведения практики³

Вид, тип практики _____

Обучающийся _____
(Фамилия, Имя, Отчество)

Курс _____

Факультет (филиал, институт) _____

Форма обучения _____

Направление подготовки (специальность) _____

Место прохождения практики _____
наименование профильной организации

Срок прохождения практики: с _____ по _____

Руководитель практики от ОГУ _____
(ФИО, должность)

Руководитель практики от
профильной организации _____
(ФИО, должность)

Дата (период)	Содержание и планируемые результаты практики

Руководитель практики от Университета _____
подпись _____ И.О. Фамилия _____

Руководитель практики от
Профильной организации _____
подпись _____ И.О. Фамилия _____

³ При прохождении практики в Профильной организации

Приложение Г
(обязательное)
Форма дневника по практике

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра промышленной электроники
и информационно-измерительной
техники (ПЭиИИТ)

Дневник

по _____ практике
(вид, тип практики)

Фамилия _____

Имя _____ Отчество _____

Институт энергетики, электроники и связи

Направление подготовки _____

Курс _____ Группа _____

Оренбург _____

Отзыв о работе обучающегося

Руководитель практики от предприятия

(должность, фамилия, инициалы, подпись, дата, печать)

Результаты практики

Практика зачтена с оценкой _____

Руководитель практики от кафедры:

(должность, фамилия, инициалы, подпись, дата)