

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б2.В.01(П)
(индекс практики)

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
(наименование практики)

по направлению подготовки (специальности)
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль) / специализация
Промышленная электроника для производства беспилотных летательных аппаратов

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 10 ЗЕ

Распределение часов практики по семестрам

| Семестр | 6 | Итого |
|---|-----------------|------------|
| Форма контроля | Зачет с оценкой | |
| Вид занятий | | |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 1,8 | 1,8 |
| Промежуточная аттестация | 0,2 | 0,2 |
| Контактная работа | 2 | 2 |
| Иные формы | 358 | 358 |
| Итого | 360 | 360 |

Программу практики составил(и):

заведующий кафедрой, доцент, к.т.н. Шевцов А.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование программы практики:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Программа практики составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки (специальности)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

(протокол заседания № 5 от «11» декабря 2025 г.).

1. Цель практики

Цель - изучение особенностей устройства, функционирования электронных приборов и устройств применяемых в условиях производств для измерительных целей, а также систем питания силовых установок и управления технологическими процессами. Практика направлена на получение первичных профессиональных умений и навыков, а также опыта самостоятельной деятельности в соответствии с требованиями.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная практика:
высшая математика, физика, основы электронной техники, электронные измерительные приборы и датчики информации.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее: выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Вид практики, способ и форма (формы) ее проведения

Вид практики: учебная

Способ: стационарная, выездная

Форма (формы) проведения практики: непрерывно (сосредоточенная), контактная работа и иные формы

4. Тип практики

ознакомительная практика

5. Место проведения практики

ОАО "ТЗТО", ОАО "КуйбышевАзот", ООО "КИРС-Строй", ООО «Инженерная энергетическая компания», ОАО "Кузнецов" ОАО «АВТОВАЗ», ЗАО НПФ «Мета», ООО «ВИЭМТЕХ», ТГУ кафедра «Промышленная электроника»

6. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|--|---|
| 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-2.1 На основе совокупности знаний о праве и государстве, а также его отраслях демонстрирует навыки правовой культуры | Знать: действующие правовые нормы и имеющиеся условия и ресурсы и ограничения. |
| | УК-2.2 Определяет круг задач в рамках поставленной цели для привлечения инвестиций в проект | Уметь: формулировать задачи проекта в рамках поставленной цели. |
| | УК-2.3 Находит оптимальные способы решения задач по оценке экономической эффективности проекта, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения | Владеть: методами оптимальных способов решения совокупности задач направленных на проработку проекта. |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>УК-2.4 Находит оптимальные способы решения задач по подбору возможных источников финансирования проекта, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения</p> <p>УК-2.5 Формулирует и решает совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели составления бизнес-плана предпринимательского проекта</p> <p>УК-2.6 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>УК-2.7 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения</p> <p>УК-2.8 Способствует осуществлению правовой охраны РИД, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.9 Выбирает оптимальную стратегию коммерциализации РИД, учитывая правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения</p> <p>УК-2.10 Выбирает оптимальную и наиболее эффективную стратегию продвижения с учетом имеющихся ресурсов, конкурентной среды, ожидаемого результата</p> <p>УК-2.11 Используя правовые основы и содержание понятий институтов интеллектуальной собственности и особенностей правового регулирования отношений в сфере интеллектуальной собственности способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения в дальнейшей</p> | |
|--|--|--|

| | | |
|---|--|--|
| | <p>профессиональной работе</p> <p>УК-2.12 Определяет круг задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений для написания выпускной квалификационной работы как стартапа</p> | |
| <p>ПК-1</p> <p>Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применительно к конкретной профессиональной деятельности, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p> | <p>ПК-1.1 Знает схемы замещения основных компонентов электронных устройств, способы формализованного описания электронных схем</p> | <p>Знать: средства вычислительной техники и программного обеспечения для построения матмоделей узлов и элементов электронных схем</p> |
| | <p>ПК-1.2 Умеет составлять схемы замещения и математические модели реальных электронных устройств</p> | <p>Уметь: использовать средства вычислительной техники и программного обеспечения для построения матмоделей узлов и элементов электронных схем</p> |
| | <p>ПК-1.3 Владеет способами формализованного описания электронных схем, приёмами программирования на языках высокого уровня, а также использования коммерческих математических пакетов программ общинженерного направления (Mathcad®, MATLAB® и др.)</p> | <p>Владеть: средствами вычислительной техники и программного обеспечения для построения матмоделей узлов и элементов электронных схем</p> |
| <p>ПК-2</p> <p>Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального</p> | <p>ПК-2.1 Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков</p> | <p>Знать: методику построения последовательности экспериментов для исследования электронных схем и устройств</p> |
| | <p>ПК-2.2 Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов</p> | <p>Уметь: выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, строить простейшие физические и математические модели приборов</p> |
| | | <p>Владеть: методами экспериментального исследования</p> |

| | | |
|--|--|--|
| назначения | | |
| ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов | Знать: способы расчета электронных приборов и схем |
| | ПК-3.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов | Уметь: выполнять расчет и проектирование электронных приборов |
| | ПК-3.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем | Владеть: компьютерными средствами автоматизации проектирования |

7. Структура и содержание практики

| Вид учебной работы | Этапы практики | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|--|---------|-----------|-------|--|
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | Организация практики – получение методических материалов, оформление документов и получение пропусков, составление индивидуального задания на прохождение практики | 6 | 1,8 | 15 | Договор по практике План-график практики |
| Иные формы | Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с режимом работы и уставом предприятия, выполнение заданий руководителя практики от предприятия, обработка и анализ полученной информации | 6 | 358 | 35 | Практическое задание 2 Практическое задание 3 |
| Промежуточная аттестация | Подготовка и сдача отчета о проделанной работе согласно требованиям действующих нормативных документов | 6 | 0,2 | 50 | Отчет о прохождении практики |
| | Форма (формы) отчетности по практике | | | | Наличие оформленного отчета |
| Итого: | | | 360 | 100 | |

Схема расчета итогового балла

Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курс

8. Образовательные технологии

1. Технологии традиционного обучения
 - 1.1. Индивидуальные домашние задания
2. Технология проблемного обучения
 - 2.1. Эвристическая беседа
 - 2.2. Дискуссия
 - 2.3. Учебное исследование
3. Технология обучения в сотрудничестве
 - 3.1. Разбиение студентов на команды для решения конкретных задач
4. Интерактивные технологии
 - 4.1. Демонстрационный метод обучения
 - 4.2. Работа в группах
 - 4.3. Эвристическая беседа

9. Методические указания

При самостоятельном выполнении различных видов работ на практике ведутся консультации руководителями практики.

Порядок ведения дневника практики

Дневник ведется лично студентом аккуратно и грамотно. Заполнение всех разделов дневника является обязательным.

Что нужно сделать до начала практики

Уяснить порядок и сроки прохождения практики и получить задание.

Узнать наименование и адрес организации и ознакомиться с ее краткой производственной характеристикой.

Получить на кафедре, осуществляющей руководство практикой, необходимые методические указания по проведению практики, сбору и систематизации материалов.

Получить у руководителя практики от кафедры необходимые документы (программу практики, дневник и т.д.).

Что должен выполнить студент по прибытии на место практики

В составе группы (или индивидуально, если студент проходит практику самостоятельно) прибыть в отдел технического обучения и отдел кадров предприятия, сделать в дневнике отметку о прибытии. Решить бытовые вопросы, вопрос о назначении руководителя практики от организации, о рабочем месте и порядке прохождения практики.

Встретиться с руководителем практики от организации и решить с ним вопросы, связанные с прохождением практики: ознакомить его с программой практики, дневником, индивидуальным заданием, уточнить темы проекта, порядка сбора и оформления материала для дипломного или курсового проектирования и т.п.

Обязанности студента во время прохождения практики

1. Строго выполнять правила внутреннего распорядка, установленные в организации.

2. Добросовестно относиться к выполнению заданий по практике, к работе в организации.

Перед убытием из организации студент обязан:

- сделать все необходимые записи и отметку об убытии в дневнике, заверив их подписями и печатью;

- сдать пропуск в организацию.

Порядок сбора материалов, необходимых для дипломного (курсового) проекта

Систематически вести сбор материалов, необходимых для дипломного или курсового проектирования и отчета о практике. Аккуратно и регулярно заполнять дневник

и рабочие тетради. Сбор материалов и их обработка ведется студентом, как правило, в нерабочее время.

Отчет о практике должен быть подробным, технически грамотным и обоснованным документами, иллюстрированным схемами, чертежами, фотографиями и т.п. Простое описание увиденного не допускается, необходим его глубокий анализ на основе:

- теоретического курса;
- изученной в период практики технической литературы, справок, отчетов, докладов и т.п., имеющихся на предприятии;
- личных наблюдений за время практики.

Объем, содержание и порядок оформления отчетов о практике определяется программой практики.

Обязанности студента по окончании практики

В установленный срок сдать отчетную документацию руководителю практики от кафедры.

Подготовиться к защите отчета о практике на итоговой конференции.

Задания и их оценка определяются руководителем практики от организации (предприятия, учреждения, сообщества).

Отчет по практике включает следующие элементы:

1. Титульный лист
2. Акт
3. План-график практики
4. Дневник прохождения практики
5. Основную часть
6. Заключение
7. Список используемой литературы
8. Приложения

Титульный лист является первой страницей отчета. Он оформляется на стандартном бланке и содержит наименование кафедры, наименование вида практики, направление подготовки (специальность), фамилию, имя, отчество студента, Ф.И.О. руководителя практики от предприятия, Ф.И.О. руководителя практики от кафедры.

Титульный лист и образец акта приведены в Положении об организации и проведении практики обучающихся Тольяттинского государственного университета.

План-график практики оформляется на отдельной странице в табличной форме. В плане-графике должны быть указаны верные сроки прохождения практики и основные запланированные на организационном собрании мероприятия. План-график должен включать не менее четырех пунктов, охватывающих всю продолжительность практики. Например, такими пунктами могут быть:

- 1) организационное собрание;
- 2) оформление пропуска на предприятие;
- 3) знакомство с руководителем практики от предприятия;
- 4) выполнение индивидуального задания;
- 5) поиск информации в библиотеке, сети Интернет;
- 6) патентный поиск;
- 7) оформление отчета по практике.

Дневник прохождения практики оформляется с новой страницы в табличной форме. Содержит описание фактически проведенных мероприятий и выполненных работ.

Основная часть может варьироваться в зависимости от места прохождения практики и выполняемых работ.

В заключении делаются выводы о проделанной работе. Краткое описание проделанной работы и полученных результатов, перспектив развития.

Список используемой литературы включает источники, которыми пользовался студент, и показывает степень изученности объекта исследования.

В приложения выносятся дополнительный иллюстративный и иной материал, имеющий отношение к работе и необходимый для полного ее понимания.

Подготовленный отчет сдается в установленные сроки руководителю практики от университета.

10. Оценочные средства

10.1. Паспорт оценочных средств

| Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|--|---|
| УК-2 | Отчет о прохождении практики |
| ПК-1 | Отчет о прохождении практики |
| ПК-2 | Отчет о прохождении практики |
| ПК-3 | Отчет о прохождении практики Доклад, сообщение |

10.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля успеваемости

10.2.1. Задания на практику

Определяются темой исследования, выдаваемой на предприятии, тематика примерных работ совпадает с электронными устройствами как силовой так микроэлектронной части, приводов, включая роботизированные.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если поставленная задача реализована верно, соблюдены требования оформления отчетов по практики, отчет сдан в срок;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если поставленная задача в целом выполнена верно, однако имеется ряд недоработок или имеются ряд недочетов в оформлении отчетов по практики, отчет сдан в срок;
- оценка «удовлетворительно» если имеются недостатки в выполненной работе или задание выполнено не полностью, или отчет сдан не в срок;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если итоговый отчет по практике не сдан.

10.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

10.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

| № п/п | Вопросы к зачету(зачету с оценкой) |
|------------------|---|
| 1 | Сущность быстрого прототипирования |
| 2 | Сущность реинжиниринга |
| 3 | Процесс проектирования новых изделий |
| 4 | Требования к математической модели для прототипирования |
| 5 | Принципиальная схема установки прототипирования |
| 6 | Стереолитография, достоинства и недостатки |

| | |
|----|---|
| 7 | Лазерное спекание порошковых материалов. Достоинства и недостатки |
| 8 | Послойное наложение расплавленной полимерной нити. Достоинства и недостатки |
| 9 | Струйное моделирование. Достоинства и недостатки |
| 10 | Склеивание порошков. Достоинство и недостатки |
| 11 | Ламинирование листовых материалов. Достоинство и недостатки |
| 12 | Облучение ультрафиолетовой лампой через маску. Достоинство и недостатки |
| 13 | Прототипирующие материалы и способы их нанесения |
| 14 | Поддерживающая система. Назначение поддерживающих элементов |
| 15 | Финишная доработка поверхностей прототипов |
| 16 | Технология «обратного» проектирования |
| 17 | Оборудование реинжиниринга |
| 18 | Аппаратная и программная поддержка реинжиниринга |
| 19 | Доработка математических моделей для прототипирования |
| 20 | Оборудование для вакуумного литья сталей и цветных металлов |

| Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---|-------------------------|---|
| дифференцированный зачет | «отлично» | Выставляется студенту, если поставленная задача реализована верно, соблюдены требования оформления отчетов по практике, отчет сдан в срок и сумма набранных по итогу прохождения практики не менее 85 баллов |
| | «хорошо» | Выставляется студенту, если поставленная задача в целом выполнена верно, однако имеется ряд недоработок или имеются ряд недочетов в оформлении отчетов по практике, отчет сдан в срок и сумма набранных баллов по итогу прохождения практики 70-84 баллов |
| | «удовлетворительно» | Если имеются недостатки в выполненной работе или задание выполнено не полностью и по итогу прохождения практики студент набрал 55-69 баллов |
| | «неудовлетворительно» | Выставляется студенту, если итоговый отчет по практике не сдан и сумма баллов по итогу прохождения практики менее 55 баллов |

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

11.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|---|---|-------------|--|
| 1 | Соснин Э. А. | Методология эксперимента | Учебное пособие | 2023 | ЭБС "ZNANIUM.COM" |
| 2 | Космин В. В. | Основы научных исследований (Общий курс) | Учебное пособие | 2022 | ЭБС "ZNANIUM.COM" |
| 3 | Е. С. Глибин | Электроника и нанoeлектроника : выполнение заданий учебной, технологической и производственной практики | электрон. учебно-методическое пособие | 2023 | ЭБС "Репозиторий" |

11.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|----------------------|---|-------------|--|
| 1 | Медведев П. В. | Научные исследования | Учебное пособие | 2017 | ЭБС "IPRbooks" |

11.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Официальные ресурсы разработчика Matlab Simulink. URL: <http://www.mathworks.com>

11.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|--------------|--|---|
| 1 | Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc | договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно |
| 2 | Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition | договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно |

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|--------------|---|--|
| 1 | Э-512 Лаборатория "Твердотельная электроника, электрические цепи и схемотехника". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. | Столбы ученические двухместные , стулья, ПК, экран, проектор, модернизированный стенд «Луч 87» , стенды лабораторные МКС-51п/а 503, мониторы Samsung740N , мониторы LG Flartron, монитор Samsung 763mb, монитор Samsung 750S, системные блоки microtech , осциллограф C1-68, осциллограф C1-118, жалюзи. |