

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ **КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ**

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиоэлектронные комплексы автономных транспортных платформ
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационные и управляющие системы
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И2 Инжиниринг и менеджмент качества

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
1	2	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра И2 Инжиниринг и менеджмент качества
Винокуров Андрей Дмитриевич, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И2 Инжиниринг и менеджмент качества**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Сотникова Н.В., к.т.н., доц.

1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Учебная практика	КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ

2. Цели практики

приобретение студентами начальных знаний, умений и навыков конструирования радиоэлектронной аппаратуры для их практического использования в процессе дальнейшего обучения приборостроительным специальностям и прототипирования электронных устройств;

- приобретение начальных практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

3. Задачи практики

- ознакомление с основными нормативными документами в области конструирования и производства электронных приборов;
- получение основных сведений о материалах, используемых при монтаже электронных приборов;
- практическое знакомство с элементной базой радиоэлектронной аппаратуры;
- получение практических навыков выполнения монтажных операций;
- приобретение практических навыков разработки простых радиоэлектронных устройств, их макетирования, настройки и снятия характеристик;
- получение опыта оформления конструкторско-технологической документации на разработанное устройство.

4. Место практики в структуре образовательной программы

КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ является дисциплиной *обязательной части блока 2*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ФИЗИКА, ХИМИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОПК-1 — Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения;

ОПК-3 — Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий;

УК-6 — Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АНТЕННЫ И УСТРОЙСТВА СВЧ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ КОМПЛЕКСОВ АВТОНОМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ПЛАТФОРМ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, МЕТРОЛОГИЯ И РАДИОИЗМЕРЕНИЯ, РАДИОМАТЕРИАЛЫ И РАДИОКОМПОНЕНТЫ**.

5. Место и время проведения практики

Практика проводится в передовых организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских учреждениях, ведущих деятельность по направлению подготовки обучающихся, с которыми заключены соответствующие соглашения, например:

1. ФГУ «Тест С.-Петербург», г. СПб;
2. ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, г. СПб;
3. АО «Концерн «Гранит-Электрон», г. СПб;
4. АО «НПП «Радар ммс», г. СПб;
5. ФГУП «НПП «Сигнал», г. СПб;
6. АО «Адмиралтейские верфи», г. СПб;
7. АО «Краснознаменец», г. СПб;
8. Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей»:
АО «ГОЗ Обуховский завод», г. СПб;
9. Госкорпорация «Роскосмос»:
АО «КБ «Арсенал», г. СПб;
ОАО «МЗ «Арсенал», г. СПб.
10. АО «Центральное конструкторское бюро машиностроения», г. СПб;
11. ОАО «ВНИИтрансмаш», г. СПб;
12. ОАО «Авангард», г. СПб;
13. АО «Концерн «Морское подводное оружие - Гидроприбор», г. СПб;
14. АО «РНИИ «Электронстандарт», г. СПб;
15. АО «НПП «Краснознамёнец», г. СПб;
16. АО «НПО «Импульс», г. СПб;
17. ФГУП «ПО «Октябрь», г. Краснокаменск-Уральский...

Практика может проводиться в структурных подразделениях Университета, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, материально технической базой.

Время проведения: 2 семестр, общая трудоемкость - 3 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Профессиональные компетенции:

ПК-2 — способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-2

знания:

приобретение студентами начальных знаний в области конструирования РЭА с применением САПР;

умения:

приобретение студентами начальных умений в области конструирования РЭА с применением САПР;

навыки:

приобретение студентами начальных практических навыков в области проектирования РЭА с применением САПР.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 з.е. (в 2 семестре) 108 часов.

№ п/п	Курс	Семестр	Разделы (этапы) практики	Вид производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
				Производственный инструктаж	Изучение документации	Выполнение заданий	Обработка результатов	
1	1	2	Инструктаж по технике безопасности. Тема 1. Электромонтажная пайка. Технологический процесс электромонтажных соединений. Технология выполнения соединений разными типами проводов.	1	2	3	5	8
2	1	2	Тема 2. Типы резисторов и технология их монтажа.	1	2	2	5	8
3	1	2	Тема 3. Типы конденсаторов и технология их монтажа.	1	2	1	5	8
4	1	2	Тема 4. Типы транзисторов и диодов и технология их монтажа. Схемы включения транзисторов. Сборка усилителя низкой частоты.	1	4	4	15	12
5	1	2	Тема 5. Типы полупроводниковых интегральных микросхем и технология их монтажа	1	2	2	5	8
Всего				5	12	12	35	44
Итого				108				

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

На учебной практике студенты используют компьютерные технологии для изучения отечественной и импортной элементной базы электронной аппаратуры, знакомства с видами технической документации, в том числе для сборки и монтажа РЭА.

Студенты учатся применять контрольно-измерительную аппаратуру, в том числе современную цифровую, для определения характеристик и параметров изготовленных блоков, знакомятся с перспективными материалами и методами монтажа электронной аппаратуры

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

1. В. А. Егоров, М. Ф. Жаркой, С. С. Чеусов. . Основы монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 81 экз.
2. В. А. Егоров, М. Ф. Жаркой, С. С. Чеусов. . Основы монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
3. М. Ф. Жаркой, В. А. Егоров. . Основы монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 39 экз.
4. М. Ф. Жаркой, В. А. Егоров. . Основы монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.

10. Формы текущего контроля успеваемости

Обязательной формой текущего контроля успеваемости по практике является диагностическая работа, проводимая на 6, 10 и 16 неделях учебного семестра.

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle.

11. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)

Формой промежуточной аттестации по практике является дифференцированный зачет, выставляемый с учетом результатов текущего контроля успеваемости и итогов защиты отчета о прохождении практики.

Оценка за дифференцированный зачет представляет собой результирующую оценку ответов на два вопроса билета и определяется следующими критериями.

«неудовлетворительно» – отсутствие удовлетворения продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопросы или отказ от ответа); нет удовлетворительного ответа на дополнительные вопросы, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала.

«удовлетворительно» – правильно проводит анализ, описывает понятия, но допускает незначительные ошибки в установленных логически-смысловых связях, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов.

«хорошо» – быстрое полное понимание основных умений и логико-смысловых связей между ними и обеспечение концептуальными понятиями после дополнительных уточняющих вопросов; не полные ответы на вопросы преподавателя.

«отлично» – полное понимание основных умений и логико-смысловых связей между ними и соответствие теоретическими понятиями; студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

К зачёту допускаются лишь те студенты, кто выполнил и защитил все практические работы, в противном случае ставится оценка "неудовлетворительно".

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. В. А. Егоров, М. Ф. Жаркой, С. С. Чеусов. . Основы монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 81 экз.
2. В. А. Егоров, М. Ф. Жаркой, С. С. Чеусов. . Основы монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
3. М. Ф. Жаркой, В. А. Егоров. . Основы монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 39 экз.
4. М. Ф. Жаркой, В. А. Егоров. . Основы монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова; — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова. — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> - Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

13. Материально-техническое обеспечение практики

Для выполнения лабораторно-практических работ используются:

- Лаборатория радиомонтажной практики, оснащенная техническими средствами и наглядными пособиями для проведения лабораторно-практических работ по рабочей программе;
- компьютерный класс кафедры О2 для пользования дополнительными учебно-методическими материалами, подготовки, выполнения и оформления лабораторно-практических работ

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств на практике включает:

- задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы;
- требования к отчету о прохождении практики и критерии оценивания;
- иные оценочные средства, необходимые для оценки сформированности компетенций, формируемых в результате прохождения практики.

Каждая выполненная индивидуально практическая работа защищается обучающимся с отметкой в журнале о качестве выполненной работы (баллы выставляются в соответствии с технологической картой).

Защита включает ответы на вопросы по теме занятия. Необходимые схемы, чертежи и расчёты приводятся в отдельных отчётах по теме выполненной работы. При выставлении оценки за практические работы рекомендуется оценивать выполненные студентами лабораторно-практические работы по следующим направлениям:

- 1) положительное решение поставленной задачи;
- 2) качество выполнения поставленной задачи при ее положительном решении;
- 3) правильность и аккуратность составления отчета;
- 4) корректность и полнота ответа на контрольные вопросы.

Вопросы для проведения диагностических работ содержатся в Moodle в категории Кафедра "О2"

- Инжиниринг и менеджмент качества / Конструкторско-технологический учебный практикум.