


УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

  
Матвеев П.В.  
(подпись) ФИО  
«31» 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ

Направление/специальность подготовки	11.05.02 Специальные радиотехнические системы
Специализация/профиль/программа подготовки	Средства и комплексы радиоэлектронной борьбы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 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	1	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)

11.05.02 Специальные радиотехнические системы

год набора группы: 2022

Программу составили:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА  
Колыванов Алексей Юрьевич, ассистент



Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА  
Марков Андрей Валентинович, д.т.н., заведующий кафедрой



Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.



## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Учебная практика	КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ

## 2. Цели практики

- приобретение студентами начальных знаний, умений и навыков конструирования и технологии радиоэлектронной аппаратуры для практического использования в процессе дальнейшего обучения приборостроительным специальностям и моделировании и макетировании приборных устройств;
- приобретение начальных практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

## 3. Задачи практики

Задачами практики являются:

- 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 содержания школьных курсов и служит основой для освоения дисциплин: **РАДИОМАТЕРИАЛЫ И РАДИОКОМПОНЕНТЫ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**.

Требования к уровню подготовки обучающихся и предварительные компетенции определены Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **РАДИОМАТЕРИАЛЫ И РАДИОКОМПОНЕНТЫ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**.

## 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: 1 семестр, общая трудоемкость - 3 з.е.

**6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

**Общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-9 — способность осваивать работу на современном измерительном диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения научно-технических задач в области радиотехники
--

**Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:**

ПСК-7 — способность выполнять монтаж, настройку и регулировку оборудования специальных радиотехнических систем
--



## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 з.е. (в 1 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	Лабораторная работа
1	1	1	Инструктаж по технике безопасности Тема 1. Электромонтажная пайка. Технологический процесс электромонтажных соединений.	2	1	7	2	9
2	1	1	Тема 2. Типы резисторов и технология их монтажа.	2	2	5	2	9
3	1	1	Тема 3. Типы конденсаторов и технология их монтажа	2	2	5	2	9
4	1	1	Тема 4. Типы транзисторов и диодов и технология их монтажа	2	2	8	2	9
5	1	1	Тема 5. Типы полупроводниковых интегральных микросхем и технология их монтажа	2	2	9	2	9
<b>Всего</b>				10	9	34	10	45
<b>Итого</b>				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 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. **Конструкторско-технологический практикум** по основам монтажа электронной аппаратуры [Текст] . Ч. I / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост. Л. М. Язев [и др.]. - СПб. : [б. и.], 2006. - 90 с. : схемы, табл., обр. - Контр. работы: в конце лаб. раб.

2. **Конструкторско-технологический практикум** по основам монтажа электронной аппаратуры [Текст] : [для вузов]. Ч. II / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост. Л. М. Язев [и др.]. - СПб. : [б. и.], 2007. - 67 с. : граф., схемы, табл., обр. - Контр. вопросы: в конце лаб. раб. - Приложения: с. 65-66.

3. Электроника [Текст] : учебное пособие для вузов / А. А. Щука ; ред. А. С. Сигов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 799 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Учебное пособие). - Об авторе: послед. с. облож. - Библиогр. в конце глав. - Задачи и упражнения: в конце глав. - Контр. вопросы: в конце глав. - Приложение: с. 767-791. - Предмет. указ.: с. 792-799. - ISBN 5-94157-461-4 :

4. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств [Текст] : учебное пособие для вузов / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский ; ред. И. Г. Мироненко. - М. : Академия, 2007. - 365 с. : граф., схемы, табл. - (Высшее профессиональное образование. Радиотехника). - Библиогр.: с. 361-362. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-7695-2885-9 :

## **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.

Для получения диф.зачёта по конструкторско-технологическому практикуму должны быть сделаны и защищены все необходимые отчеты, выполнена практическая часть и документация по УНЧ, демонтированы изделия, собираемые в ходе выполнения работ на печатных платах, и сданы их элементы преподавателю.

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) Основная литература:

1. . Конструкторско-технологический практикум по основам монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
2. . Конструкторско-технологический практикум по основам монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
3. А. А. Шука. . Электроника. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008, эл. рес.
4. Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский. . Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств. М.: Академия, 2007, 81 экз.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Р«Р»Р°РІРSP°СІІ; — 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](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 тема занятия и выполненная индивидуально защищается студентом с отметкой в журнале о качестве выполненной работы (оценка 3, 4, 5). Защита включает ответы на вопросы по теме занятия.

Самостоятельная подготовка к работе отражается в рабочей тетради, где приводятся выписки из методических материалов и краткие ответы на вопросы по теме занятия. Качество подготовки студента к работе проверяется и оценивается преподавателем для допуска к работе и при защите. Необходимые схемы, чертежи и расчёты приводятся в рабочей тетради или в отдельных отчётах по теме занятия.

Документация по усилителю низкой частоты (УНЧ) оценивается на зачётном занятии.

При проведении промежуточной аттестации по практике рекомендуется оценивать выполненные студентами лабораторно-практические работы по трем направлениям: 1) положительное решение поставленной задачи; 2) правильность и аккуратность составления отчета; 3) корректность и полнота ответа на контрольные вопросы.

Уровень выполнения каждого направления оценивается баллами. Первое направление от 0 – 40 баллов, второе от 0 до 40 баллов, третье от 0 до 40 баллов.

### **Критерии оценивания**

положительное решение поставленной задачи:

плохой 0 баллов (поставленная задача не решена, из-за неправильного выполнения нескольких этапов работы);

низкий 10 баллов (поставленная задача не решена, из-за неправильного выполнения одного этапа работы)

средний 20 баллов (неверное использование исходных данных);

хороший 30 баллов (наличие ошибки в порядке выполнения предварительных расчетов или порядке выполнения этапов задачи);

высокий 40 баллов (поставленная задача решена корректно, работа не содержит ошибок).

правильность и аккуратность правильность составления отчета:

плохая - 0 баллов (отсутствие комментариев выполняемых действий в тексте отчета, несоответствие требованиям ЕСКД, отсутствие единиц измерения, отсутствие вывода по работе);

низкая – 10 баллов (отсутствие комментариев выполняемых действий в тексте отчета, несоответствие требованиям ЕСКД, отсутствие единиц измерения);

средняя – 20 баллов (несоответствие требованиям ЕСКД, отсутствие единиц измерения);

хорошая – 30 баллов (отсутствие единиц измерения);

высокая - 40 баллов (отчет не содержит замечаний по оформлению)

корректность и полнота ответа на контрольные вопросы:

плохая - 0 баллов (студент не дал ответа ни на один из заданных вопросов)

низкая – 10 баллов (студент дал ответ на один контрольный вопрос из четырех);

средняя – 20 баллов (студент дал ответы на два контрольных вопроса из четырех);

хорошая – 30 баллов (студент дал ответы на три контрольных вопроса из четырех);

высокая – 40 баллов (студент дал ответы на все четыре контрольных вопроса).

По каждому направлению вычисляется средняя величина по всем лабораторным работам, после чего полученные средние значения складываются.

Итоговый балл от 90 до 120 баллов оценка отлично, от 60 до 90 баллов – хорошо, от 30 до 60 баллов – удовлетворительно.