

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Матвеев П.В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

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

Направление/специальность подготовки	11.03.01 Радиотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиоэлектронные системы
Уровень высшего образования	Бакалавриат
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	2	3	108	17	0	0	17	91	0	0	91	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**11.03.01 Радиотехника**

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА  
Колыванов Алексей Юрьевич, ассистент

\_\_\_\_\_

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА  
Тимченко Виктор Владимирович, к.пед.н., доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О2 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 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 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: **ХИМИЯ, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ОПК-1** — Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;

**УК-6** — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, РАДИОМАТЕРИАЛЫ И РАДИОКОМПОНЕНТЫ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РЭС**.

## 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:

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.

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

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

ПСК-1.5 — способность выполнять работы по технологической подготовке производства
---

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### **ПСК-1.5**

##### *знания:*

- способов безопасного обращения с радиомонтажным оборудованием;
- условий эксплуатации и хранения технологического оборудования и материалов, используемых в производстве;
- назначения технологического оборудования, компонентов и материалов, используемых в монтаже радиоэлектронной аппаратуры (РЭА);
- требований к паяным соединениям и признаков их дефектов;
- основных принципов сборки блоков РЭА.;

##### *умения:*

- анализировать и обобщать данные о работе радиомонтажного оборудования;
- оценивать качество выполнения паяных соединений;
- подбирать материалы (флюс, припой, виды проводов) для выполнения соединений;
- использовать для проверки функционирования и настройки РЭА такие приборы, как: лабораторный блок питания, осциллограф, частотомер, генератор сигналов, мультиметр.;

##### *навыки:*

- выполнять монтаж электронных компонентов с проволочными выводами на печатные платы;
- выполнять монтаж проводами разных типов;
- получать с применением ручного инструмента качественные паяные соединения..

## 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	Изучение дополнительных материалов, самостоятельная тренировка, подготовка к защите практических работ
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
<b>Всего</b>				5	12	12	35	44
<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, 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

В анализируемые источники помимо указанной литературы должны входить публикации в периодических изданиях по тематике практики связанные с монтажом электронной аппаратуры.

## **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 выставляется в соответствии с набранными студентом баллами по технологической карте.

## **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. . Конструкторско-технологический практикум по основам монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 392 экз.
4. А. А. Щука. . Электроника. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008, эл. рес.
5. И. П. Степаненко. . Основы микроэлектроники. М.: Физматлит, 2001, 12 экз.
6. Конструкторско-технологический практикум по основам монтажа электронной аппаратуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 380 экз.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://ura.it.ru/> — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

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 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 трем 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.