

**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 УЧЕБНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Направление/специальность подготовки	12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология приборостроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
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	
3	5	3	108	68	0	68	0	40	0	0	40	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**12.03.01 Приборостроение**

год набора группы: 2023

Программу составили:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА  
Колыванов Алексей Юрьевич, преподаватель

\_\_\_\_\_

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА  
Иванова Ольга Юрьевна, старший преподаватель

\_\_\_\_\_

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

Заведующий кафедрой Иванова О.Ю.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Иванова О.Ю.

\_\_\_\_\_

## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Учебная практика	УЧЕБНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ 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

УЧЕБНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ является дисциплиной **обязательной части блока 2.**

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ОПК-1** — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения;

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ТИПОВЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ.**

## 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», СПб;
2. ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, СПб;
3. АО «Концерн «Гранит-Электрон», СПб;
4. АО «НПП «Радар ММС», СПб;
5. ФГУП «НПП «Сигнал», СПб;
6. Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей»
7. Госкорпорация «Роскосмос» - АО «КБ «Арсенал», г. СПб;

8. ОАО «МЗ «Арсенал», СПб.
9. ОАО "Авангард", г. СПб;
10. АО "Концерн "Морское подводное оружие - Гидроприбор", СПб;
11. АО "НПО "Импульс", г. СПб;
12. АО «РИРВ», СПб;
13. АО «НПП «Краснознамёнец» , СПб;
14. АО «НПП «Спецматериалы» , СПб;
15. АО "РНИИ «Электронстандарт» , СПб;
16. АО «Адмиралтейские верфи», СПб;
17. АО "НПК "КБМ", г. Коломна
18. 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: 5 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-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### **ОПК-1**

*знания:*

- техника безопасности при выполнении работ по монтажу РЭА;
- назначение, устройство и правила использования инструмента, применяемого при ручном монтаже РЭА;

- назначение и характеристики припоев и флюсов;

- назначение и принципы работы основных электронных компонентов;

- правила расшифровки маркировки электронных компонентов;

- правила оформления конструкторской документации на печатные узлы;;

*умения:*

- использование лабораторных, в том числе, электроизмерительных приборов (мультиметр, осциллограф, частотомер, лабораторные источники питания, низкочастотный генератор) для проверки функционирования электронных блоков и контроля параметров электронных компонентов;

- подбор номиналов электронных компонентов для получения заданных параметров собранной схемы;;

*навыки:*

- разделка кабельных изделий, зачистка и лужение проводов;

- соединение проводов пайкой разными способами, монтаж проводов различных видов на клеммы;

- ручная формовка выводов электронных компонентов;

- выводной монтаж (в отверстия) резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов и микросхем на платы;.

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 з.е. (в 5 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	Приобретение практических навыков
1	3	5	Инструктаж по технике безопасности Тема 1. Электромонтажная пайка. Технологический процесс электромонтажных соединений.	2	1	7	2	9
2	3	5	Тема 2. Типы резисторов и технология их монтажа.	2	2	5	2	9
3	3	5	Тема 3. Типы конденсаторов и технология их монтажа	2	2	5	2	9
4	3	5	Тема 4. Типы транзисторов и диодов и технология их монтажа	2	2	8	2	9
5	3	5	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, 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, выставаемый 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. А. А. Щука, А. С. Сигов. . Электроника: В 4 частях. Москва: Юрайт, 2023, 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. <http://www.library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

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. Необходимые схемы, чертежи и расчёты приводятся в отдельных отчётах по теме выполненной работы.

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

За выполнение практической работы студенту начисляются баллы в соответствии с технологической картой.