

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

Страхов С. Ю.
(подпись) ФИО
« 31 » 05 20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Направление/специальность подготовки	27.03.01 Стандартизация и метрология
Специализация/профиль/программа подготовки	Стандартизация, управление качеством и метрология
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

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	51	34	17	0	57	0	0	57	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

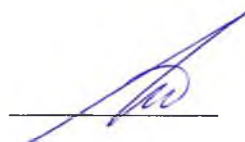
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

27.03.01 Стандартизация и метрология

год набора группы: 2022


Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Сотникова Наталья Викторовна, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

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



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.1 — способность выполнять выбор первичных датчиков и элементов измерительной системы, компьютерных программ для моделирования измерительных процессов, разрабатывать и внедрять специальные средства измерений для обеспечения точных измерений при определении действительных значений контролируемых параметров

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.1

знания:

на уровне представлений:

- физические процессы, конструкции, принцип действия, характеристики и параметры приборов различного назначения и микроэлектронных устройств.

на уровне воспроизведения:

- материалы электронной техники и их электрофизические свойства; характеристики р-п перехода; полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы; фотоэлектрические и излучательные приборы; характеристики, параметры и модели полупроводниковых приборов; элементы интегральных схем; базовые логические элементы на основе биполярных и полевых транзисторов; запоминающие логические элементы; основы функциональной электроники; приборы вакуумной электроники – электронные лампы, электронно-лучевые трубки, электронные и квантовые приборы СВЧ.

на уровне понимания:

- понимание современных технологий изготовления электронных приборов;

умения:

теоретические:

- умение анализировать работу схем, содержащих полупроводниковые электронные приборы;

практические:

- освоение основных характеристик полупроводниковых электронных приборов;

навыки:

- определение основных характеристик электронных приборов;

- исследование различных схем включения электронных приборов;

- работа с макетными установками, включающими электронные приборы;

- моделирование работы схем с электронными приборами в САПР.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *27.03.01 Стандартизация и метрология*.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-1.1
3	5	Раздел 1. Электрофизические свойства полупроводниковых материалов. Р-п-переход, его свойства. Диоды. Стабилитроны. 1.1 Собственные и примесные полупроводники. Электронно-дырочный р-п переход. Диффузионная разность потенциалов. 1.2 ВАХ диода. Понятия о зарядной и диффузионной емкостях диода. Эквивалентная схема диода. Особенности диодов различного назначения: выпрямительного, стабилитрона, варикапа, высокочастотного, импульсного, туннельного, диода Шоттки. Пробой диода: туннельный, лавинный, тепловой пробой. 1.3 Стабилитрон, его устройство и принцип работы. Основные характеристики и параметры стабилитрона.	28	16	10	6	12	10
3	5	Раздел 2. Биполярные транзисторы (БТ). Усилительные каскады постоянного и переменного тока на БТ. 2.1 Устройство и работа биполярного транзистора (БТ). Токи прибора, параметры. Схемы включения их свойства. 2.2 Модель БТ реальные и идеализированные ВАХ. Работа при малом сигнале. Эквивалентные схемы. Зависимости параметров от температуры, режима, частоты сигнала. 2.3 Работа при большом сигнале. Импульсный режим, способы повышения быстродействия. Мощные БТ: особенности конструкции, работы и применения.	22	13	6	7	9	10
3	5	Раздел 3. Полевые транзисторы (ПТ). 3.1 ПТ с управляющим р-п-переходом. 3.2 ПТ с изолированным затвором и собственным каналом. 3.3 ПТ с изолированным затвором и индуцируемым каналом.	19	10	6	4	9	20
3	5	Раздел 4. Переключательные электронные приборы – тиристоры. 4.1 Диодный тиристор (динистор). 4.2 Триодный тиристор (тринистор). 4.3 Симметричный тиристор (симистор). 4.4 Характеристики и параметры тиристоров.	11	2	2	0	9	20
3	5	Раздел 5. Фотоэлектрические и излучательные приборы. 5.1 Фотодиод, светоизлучающий диод. 5.2 Биполярный фототранзистор. 5.3 Характеристики, параметры и модели полупроводниковых приборов.	15	6	6	0	9	20
3	5	Раздел 6. Элементы микропроцессорной техники. 6.1 Интегральные микросхемы. 6.2 Базовые логические элементы на основе биполярных и полевых транзисторов; 6.3 Запоминающие логические элементы; 6.4 Комбинационные и последовательностные устройства.	13	4	4	0	9	20
Всего за 5 семестр			108	51	34	17	57	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электрофизические свойства полупроводниковых материалов. Р-п-переход, его свойства. Диоды. Стабилитроны.	Организационное занятие.	2
2		Исследование полупроводниковых диодов.	2
3		Исследование полупроводниковых стабилитронов.	2
4	Раздел 2. Биполярные транзисторы (БТ). Усилительные каскады постоянного и переменного тока на БТ.	Статические характеристики и параметры биполярного транзистора в схеме с общей базой.	2
5		Статические характеристики и параметры биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.	2
6		Усилительный и ключевой режимы биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.	3
7	Раздел 3. Полевые транзисторы (ПТ).	Статические характеристики и параметры полевого транзистора с управляющим р-п-переходом.	2
8		Итоговое занятие.	2
Всего за 5 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Электрофизические свойства полупроводниковых материалов. Р-п-переход, его свойства. Диоды. Стабилитроны.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторным работам.	12
2	Раздел 2. Биполярные транзисторы (БТ). Усилительные каскады постоянного и переменного тока на БТ.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторным работам.	9
3	Раздел 3. Полевые транзисторы (ПТ).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к контрольной работе №1.	9
4	Раздел 4. Переключательные электронные приборы – тиристоры.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	9
5	Раздел 5. Фотоэлектрические и излучательные приборы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	9
6	Раздел 6. Элементы микропроцессорной техники.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к контрольной работе №2.	9
Всего за 5 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5			Контр.Р.			ДР			Контр.Р.	ДР		Контр.Р.			Контр.Р.	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Электронные и микроэлектронные приборы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 188 экз.
2. А. А. Шука. . Электроника. СПб.: БХВ-Петербург, 2006, 20 экз.
3. А. А. Шука. . Электроника. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008, эл. рес.
4. А. И. Кучумов. . Электроника и схемотехника. М.: Гелиос АРВ, 2004, 30 экз.
5. М. В. Гальперин. . Электронная техника. Москва: Форум, 2019, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека 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»;
- <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.

5.5. Программное обеспечение:

1. NI Multisim - академическая версия.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Комплект учебного оборудования "Основы электроники" ОЭ-МР-01.1;
2. Осциллограф Velleman;
3. NI Multisim - академическая версия.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *27.03.01 Стандартизация и метрология*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.1 способность выполнять выбор первичных датчиков и элементов измерительной системы, компьютерных программ для моделирования измерительных процессов, разрабатывать и внедрять специальные средства измерений для обеспечения точных измерений при определении действительных значений контролируемых параметров.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными принципами функционирования электронных и микроэлектронных приборов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Электрофизические свойства полупроводниковых материалов. Р-п-переход, его свойства. Диоды. Стабилитроны.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторным работам.	<p>А. А. Щука. . Электроника: СПб.: БХВ-Петербург, 2006 (часть 2, глава 1, 2)</p> <p>. Электронные и микроэлектронные приборы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (описание ЛРН№1)</p> <p>. Электронные и микроэлектронные приборы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (описание ЛРН№2)</p> <p>А. И. Кучумов. . Электроника и схемотехника: М.: Гелиос АРВ, 2004 (параграф 6.1)</p>	12
Итого по разделу 1		12
Раздел 2. Биполярные транзисторы (БТ). Усилительные каскады постоянного и переменного тока на БТ.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторным работам.	<p>А. И. Кучумов. . Электроника и схемотехника: М.: Гелиос АРВ, 2004 (параграф 6.2)</p> <p>. Электронные и микроэлектронные приборы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (описание ЛРН№3)</p> <p>А. А. Щука. . Электроника: СПб.: БХВ-Петербург, 2006 (часть 2, параграфы 3.3.1-3.3.7)</p> <p>. Электронные и микроэлектронные приборы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (описание ЛРН№5)</p> <p>. Электронные и микроэлектронные приборы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (описание ЛРН№4)</p>	9

Итого по разделу 2		9
Раздел 3. Полевые транзисторы (ПТ).		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к контрольной работе №1.	А. И. Кучумов. . Электроника и схемотехника: М.: Гелиос АРВ, 2004 (параграф 6.3) А. А. Щука. . Электроника: СПб.: БХВ-Петербург, 2006 (часть 2, параграфы 3.2.1-3.2.6) . Электронные и микроэлектронные приборы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (описание ЛРН№6)	9
Итого по разделу 3		9
Раздел 4. Переключательные электронные приборы – тиристоры.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	А. А. Щука. . Электроника: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008 (1,2,3)	9
Итого по разделу 4		9
Раздел 5. Фотоэлектрические и излучательные приборы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	М. В. Гальперин. . Электронная техника: Москва: Форум, 2019 (1,2,3)	9
Итого по разделу 5		9
Раздел 6. Элементы микропроцессорной техники.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к контрольной работе №2.	А. А. Щука. . Электроника: СПб.: БХВ-Петербург, 2006 (часть 2, главы 6, 7, 8) А. И. Кучумов. . Электроника и схемотехника: М.: Гелиос АРВ, 2004 (параграф 9.1-9.5, 10.1-10.4)	9
Итого по разделу 6		9

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- контрольная работа;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Контрольная работа

Контрольная работа проводится в виде теста. Студенту предлагается тест из 10 вопросов. Тест считается пройденным успешно, если правильно отвечено на 7 и более из 10 предложенных вопросов.

Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме зачета. Зачет проставляется по результатам выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы).

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-1.1	
3	5	Раздел 1. Электрофизические свойства полупроводниковых материалов. Р-п-переход, его свойства. Диоды. Стабилитроны.	28	16	10	6	12	10	Контрольная работа
3	5	Раздел 2. Биполярные транзисторы (БТ). Усилительные каскады постоянного и переменного тока на БТ.	22	13	6	7	9	10	Контрольная работа
3	5	Раздел 3. Полевые транзисторы (ПТ).	19	10	6	4	9	20	Контрольная работа
3	5	Раздел 4. Переключательные электронные приборы – тиристоры.	11	2	2	0	9	20	Контрольная работа
3	5	Раздел 5. Фотоэлектрические и излучательные приборы.	15	6	6	0	9	20	Контрольная работа
3	5	Раздел 6. Элементы микропроцессорной техники.	13	4	4	0	9	20	Контрольная работа
Всего за 5 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	