

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.1.21 Электроника и схемотехника

Специальность 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

Квалификация выпускника специалист

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины:

- усвоение принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электронных устройств и приборов;
- приобретение студентами навыков расчетами, экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электронных устройств и приборов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроника и схемотехника» относится к базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Электроника и схемотехника» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-8	Программа среднего (полного) общего образования
ПК-10	Теория информации

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа специалиста)
ПК-10	Антенны и устройства СВЧ
	Надежность технических систем
	Технологии и методы программирования
	Сети и системы передачи информации
	Основы радиотехники
	Операционные системы
	Программирование веб-приложений
	Операционная система FreeBSD
	Безопасность веб-приложений
	Производственная (преддипломная) практика
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа специалиста)

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОК-8 способностью к	Этап 1: знать	Этап 1: уметь	Этап 1: владеть

самоорганизации и самообразованию	принципы самоорганизации и Этап 2: знать принципы самообразования	организовывать самостоятельную работу Этап 2: уметь организовывать мероприятия по самообразованию	навыками самоорганизации Этап 2: владеть навыками самообразования
ПК-10 – способностью применять знания в области электротехники и технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности	<i>Этап 1:</i> знать физические структуры и основные типы полупроводниковых приборов, их свойства и характеристики;	<i>Этап 1:</i> уметь работать с современной элементной базой электронной аппаратуры;	<i>Этап 1:</i> владеть навыками чтения и составления принципиальных схем базовых функциональных узлов электронной аппаратуры;
ПК-10 – способностью применять знания в области электротехники и технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности	<i>Этап 2:</i> знать принципы выбора элементной базы для функциональных узлов электронной аппаратуры с учетом требований эксплуатации и экономической эффективности	<i>Этап 2:</i> уметь осуществлять обоснованный выбор структурных и принципиальных схем электронных устройств	<i>Этап 2:</i> владеть навыками оценки параметров электронных приборов и устройств по комплекту документации

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Электроника и схемотехника» составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 3		Семестр №4	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	72		34		38	

2	Лабораторные работы (ЛР)	34		16		18	
3	Практические занятия (ПЗ)	72		34		38	
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)	2	7			2	7
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)						
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		24		20		4
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		17		13		4
11	Промежуточная аттестация	8	52	4	23	4	29
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	экзамен		экзамен	
13	Всего	188	100	88	56	100	44

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Введение в электронику и схемотехнику	3	10	4	10			x		5	3	x	ПК-10 ОК-8
1.1.	Тема 1 Введение в электронику и схемотехнику	3	2		2			x				x	ПК-10
1.2.	Тема 2 Резисторы	3	2	2	2			x		5	2	x	ПК-10 ОК-8
1.3	Тема 3 Конденсаторы	3	2	2	2			x			1	x	ПК-10
1.4	Тема 4 Катушки индуктивности	3	2		2			x				x	ПК-10 ОК-8
1.5	Тема 5 Маломощные трансформаторы	3	2		2			x				x	ПК-10
2.	Раздел 2 Полупроводниковая электроника	3	8	4	8			x		5	3	x	ПК-10
2.1.	Тема 6 Введение в физику полупроводников	3	2		2			x			1	x	ПК-10 ОК-8
2.2.	Тема 7 Электронно-дырочный переход	3	2		2			x			1	x	ПК-10
2.3	Тема 8 Полупроводниковые диоды	3	4	4	4			x		5	1	x	ПК-10 ОК-8
3.	Раздел 3 Полупроводниковая электроника	3	8	4	8			x		5	3	x	ПК-10

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельно е изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.1.	Тема 9 Биполярные транзисторы	3	2	2	2			x		2	2	x	ПК-10 ОК-8
3.2.	Тема 10 Полевые транзисторы	3	2		2			x		2		x	ПК-10
3.3	Тема 11 Тиристоры	3	2	2	2			x		1	1	x	ПК-10
3.4	Тема 12 Оптоэлектронные приборы	3	2		2			x				x	ПК-10
4.	Раздел 4 Источники вторичного электропитания	3	8	4	8			x		5	4	x	ПК-10 ОК-8
4.1.	Тема 13 Общие сведения об источниках вторичного электропитания	3	2					x				x	ПК-10
4.2.	Тема 14 Выпрямители	3	2	2	2			x		5	2	x	ПК-10 ОК-8
4.3	Тема 15 Сглаживающие фильтры	3	2		2			x				x	ПК-10
4.4	Тема 16 Стабилизаторы напряжения	3	2	2	4			x			2	x	ПК-10 ОК-8
5.	Контактная работа	3	34	16	34			x				4	x
6.	Самостоятельная работа	3								20	13	23	x
7.	Объем дисциплины в семестре	3	34	16	34					20	13	27	x
8.	Раздел 5 Усилительные устройства	4	10	4	10		9	x		1	1	x	ПК-10
8.1.	Тема 17 Общие сведения об усилителях	4	2		2		9	x				x	ПК-10 ОК-8

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальны е домашние задания	самостоятельно е изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8.2.	Тема 18 Базовые усилительные каскады и их свойства	4	2	2	2			x		1	1	x	ПК-10
8.3	Тема 19 Дифференциальные усилительные каскады	4	2	2	2			x				x	ПК-10 ОК-8
8.4	Тема 20 Усилительные устройства	4	2		2			x				x	ПК-10
8.5	Тема 21 Автогенераторы и преобразователи спектра	4	2		2			x				x	ПК-10
9.	Раздел 6 Импульсные устройства. Операционные усилители.	4	10	4	10			x		1	1	x	ПК-10 ОК-8
9.1.	Тема 22 Ведение в импульсную технику	4	2					x				x	ПК-10
9.2.	Тема 23 Импульсные устройства	4	2		4			x				x	ПК-10 ОК-8
9.3	Тема 24 Операционные усилители	4	4	4	6			x		1	1	x	ПК-10
9.4	Тема 25 Нелинейные реактивные элементы и устройства на их основе	4	2					x				x	ПК-10 ОК-8
10.	Раздел 7 Комбинационные и последовательностные устройства	4	8	6	8			x		1	1	x	ПК-10
10.1	Тема 26 Комбинационные устройства	4	6	4	4			x		1	1	x	ПК-10
10.2	Тема 27 Последовательностные устройства	4	2	2	4			x				x	ПК-10 ОК-8
11.	Раздел 8 Микропроцессорные	4	10	4	10			x		1	1	x	ПК-10

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	средства												
11.1	Тема 28 Полупроводниковые запоминающие устройства	4	2		4			x				x	ПК-10
11.2	Тема 29 Устройства с программируемой структурой	4	2		2			x				x	ПК-10 ОК-8
11.3	Тема 30 Устройства дискретной обработки аналоговых сигналов	4	2					x				x	ПК-10
11.4	Тема 31 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	4	2	4				x			1	x	ПК-10
11.5	Тема 32 Микропроцессорные средства	4	2		4			x		1		x	ПК-10 ОК-8
12.	Контактная работа	4	38	18	38		2	x				4	x
13.	Самостоятельная работа	4					7			4	4	29	x
14.	Объем дисциплины в семестре	4	38	18	38		9			4	4	33	x
15.	Всего по дисциплине	x	72	34	72		9			24	17	60	x

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение в электронику и схемотехнику	2
Л-2	Резисторы	2
Л-3	Конденсаторы	2
Л-4	Катушки индуктивности	2
Л-5	Маломощные трансформаторы	2
Л-6	Введение в физику полупроводников	2
Л-7	Электронно-дырочный переход	2
Л-8, 9	Полупроводниковые диоды	4
Л-10	Биполярные транзисторы	2
Л-11	Полевые транзисторы	2
Л-12	Тиристоры	2
Л-13	Оптоэлектронные приборы	2
Л-14	Общие сведения об источниках вторичного электропитания	2
Л-15	Выпрямители	2
Л-16	Сглаживающие фильтры	2
Л-17	Стабилизаторы напряжения	2
Л-18	Общие сведения об усилителях	2
Л-19	Базовые усилительные каскады и их свойства	2
Л-20	Дифференциальные усилительные каскады	2
Л-21	Усилительные устройства	2
Л-22	Автогенераторы и преобразователи спектра	2
Л-23	Введение в импульсную технику	2
Л-24	Импульсные устройства	2
Л-25, 26	Операционные усилители	4
Л-27	Нелинейные реактивные элементы и устройства на их основе	2
Л-28, 29, 30	Комбинационные устройства	6
Л-31	Последовательностные устройства	2
Л-32	Полупроводниковые запоминающие устройства	2
Л-33	Устройства с программируемой структурой	2
Л-34	Устройства дискретной обработки аналоговых сигналов	2
Л-35	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	2
Л-36	Микропроцессорные средства	2
Итого по дисциплине		72

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Маркировка резисторов и измерение их номинального сопротивления с помощью мультиметра	2

ЛР-2	Маркировка конденсаторов и измерение их номинальной емкости с помощью мультиметра	2
ЛР-3	Изучение и физическое исследование вольт-амперных характеристик выпрямительных диодов и диодов Шоттки	2
ЛР-4	Изучение и физическое исследование вольт-амперных характеристик стабилитронов и стабилитронов	2
ЛР-5	Изучение и физическое исследование вольт-амперных характеристик биполярных транзисторов	2
ЛР-6	Изучение и физическое исследование вольт-амперных характеристик тиристорных	2
ЛР-7	Исследование схем однофазных неуправляемых выпрямителей с различными фильтрами	2
ЛР-8	Исследование схемы компенсационного стабилизатора напряжения	2
ЛР-9	Исследование типовой схемы усилителя на биполярном транзисторе	2
ЛР-10	Исследование дифференциального усилительного каскада на биполярных транзисторах	2
ЛР-11	Исследование операционного усилителя	2
ЛР-12	Исследование линейных вычислительных схем на основе операционного усилителя	2
ЛР-13	Исследование типовых логических элементов	2
ЛР-14	Исследование счетчиков и дешифраторов в интегральном исполнении	2
ЛР-15	Исследование триггеров на логических элементах	2
ЛР-16	Исследование цифро-аналоговых преобразователей	2
ЛР-17	Исследование аналого-цифровых преобразователей	2
Итого по дисциплине		34

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Основные понятия и определения электроники и схемотехники	2
ПЗ-2	Расчет схем с резисторами	2
ПЗ-3	Расчет схем с конденсаторами	2
ПЗ-4	Применение катушек индуктивности и схемы с ними	2
ПЗ-5	Расчет параметров маломощного трансформатора	2
ПЗ-6	Аналитический расчет плавного электронно-дырочного перехода	2
ПЗ-7	Расчет вольт-амперной характеристики диода	2
ПЗ-8	Принцип выбора полупроводникового диода	2
ПЗ-9	Маркировка основных типов полупроводниковых диодов	2

ПЗ-10	Биполярные транзисторы	2
ПЗ-11	Полевые транзисторы	2
ПЗ-12	Тиристоры	2
ПЗ-13	Оптоэлектронные приборы	2
ПЗ-14	Расчет основных схем выпрямителей	2
ПЗ-15	Расчет параметров сглаживающих фильтров	2
ПЗ-16	Расчет параметрического стабилизатора напряжения	2
ПЗ-17	Расчет компенсационного стабилизатора напряжения	2
ПЗ-18	Основные принципы построения усилительного каскада на биполярном транзисторе	2
ПЗ-19	Основные схемы усилителей на биполярном транзисторе и их параметры	2
ПЗ-20	Принципы построения дифференциальных усилительных каскадов	2
ПЗ-21	Апериодические и широкополосные усилители	2
ПЗ-22	Преобразователи частоты	2
ПЗ-23	Работа полупроводниковых диодов в импульсном режиме	2
ПЗ-24	Работа биполярных транзисторов в импульсном режиме	2
ПЗ-25	Принципы построения операционного усилителя	2
ПЗ-26	Инвертирующий и неинвертирующий усилители	2
ПЗ-27	Интегратор. Дифференциатор	2
ПЗ-28	Преобразование функций с помощью логических элементов	2
ПЗ-29	Дешифраторы. Шифраторы	2
ПЗ-30	Асинхронные и синхронные RS-триггеры	2
ПЗ-31	Регистры. Счетчики	2
ПЗ-32	Память типа ROM и ее разновидности	2
ПЗ-33	Статические и динамические оперативные запоминающие устройства	2
ПЗ-34	Устройства с программируемой структурой	2
ПЗ-35	Системы счисления и цифровые коды	2
ПЗ-36	Микроконтроллеры и их применение	2
Итого по дисциплине		72

5.2.4 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Резисторы	Резисторы нелинейные полупроводниковые: термисторы, варисторы, фоторезисторы, магниторезисторы. Условные графические обозначения резисторов. Классификация и система условных обозначений полупроводниковых	5

		приборов.	
2.	Полупроводниковые диоды	Технология изготовления диодов: точечные, плоскостные, диффузионные. Высокочастотные и импульсные диоды.	5
3.	Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры	Технология изготовления биполярных транзисторов. Режимы работы биполярных транзисторов. Технология изготовления полевых транзисторов. Основные схемы коммутации тиристоров.	5
4.	Выпрямители	Работа выпрямителей на активную, активно-емкостную и активно-индуктивную нагрузки. Трехфазные выпрямители.	5
5.	Базовые усилительные каскады и их свойства	Усилительные каскады на полевых транзисторах. Режимы работы усилительных каскадов. Однотактные и двухтактные каскады.	1
6.	Операционные усилители	Функциональные преобразователи на основе операционных усилителей. Генераторы на основе операционных усилителей.	1
7.	Комбинационные устройства	Булева алгебра. Логические функции. Арифметико-логические устройства и матричные умножители.	1
8.	Микропроцессорные средства	Организация памяти, ИМС памяти. Устройства ввода-вывода информации. Сопряжение сигналов в МП системах. Основные типы современных микроконтроллеров. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП и АЦП).	1
Итого по дисциплине			24

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Новожилов, О.П. Электроника и схемотехника. В 2 т. Т.1: учебник для академического бакалавриата [Текст] / О.П. Новожилов. – Издательство Юрайт, 2015. – 382 с.

2. Новожилов, О.П. Электроника и схемотехника. В 2 т. Т.2: учебник для академического бакалавриата [Текст] / О.П. Новожилов. – Издательство Юрайт, 2015. – 415 с.

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Смирнов, Ю.А. Физические основы электроники. [Электронный ресурс] / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 560 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5856> — Загл. с экрана.

2. Пасынков, В.В. Полупроводниковые приборы. [Электронный ресурс] / В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 480 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/300> — Загл. с экрана.

3. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники. [Электронный ресурс] / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 496 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/12948> — Загл. с экрана.

4. Коледов, Л.А. Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/192> — Загл. с экрана.

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие, включающее:

- конспект лекций;
- методические материалы по выполнению лабораторных работ;
- методические материалы по выполнению практических работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. OpenOffice.

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Схемотехника>
2. http://gu-unpk.ru/file/employee/1159/Eremenko_elektrotexnika_sxemotehnikai.pdf - Конспект лекций по электронике и схемотехнике.
3. <http://dsp-book.narod.ru/BOSTU.pdf> - Конспект лекций по схемотехнике.
4. <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/potehin.pdf> - Схемотехника цифровых устройств.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной	Название спецоборудования	Название технических и
----------	--------------------------	-----------------------------	---------------------------	------------------------

		лаборатории		электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Маркировка резисторов и измерение их номинального сопротивления с помощью мультиметра.	Лаборатория электроники №314	Набор резисторов различного номинала сопротивления, мультиметр MAS830	-
ЛР-2	Маркировка конденсаторов и измерение их номинальной емкости с помощью мультиметра.	Лаборатория электроники №314	Набор конденсаторов различного номинала емкости, мультиметр MAS830	-
ЛР-3	Изучение и физическое исследование вольт-амперных характеристик выпрямительных диодов и диодов Шоттки.	Лаборатория электроники №314	Панели лабораторные с различными типами диодов и стабилитронов; лабораторный источник питания APS-3203; мультиметры DT9205.	-
ЛР-4	Изучение и физическое исследование вольт-амперных характеристик стабилитронов и стабилитронов.	Лаборатория электроники №314	Панели лабораторные с различными типами диодов и стабилитронов; лабораторный источник питания APS-3203; мультиметры DT9205.	-
ЛР-5	Изучение и физическое исследование вольт-амперных характеристик биполярных транзисторов.	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд «Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	-
ЛР-6	Изучение и физическое исследование вольт-амперных характеристик	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд «Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	-

	тиристоров.			
ЛР-7	Исследование схем однофазных неуправляемых выпрямителей с различными фильтрами.	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд «Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	-
ЛР-8	Исследование схемы компенсационного стабилизатора напряжения.	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд «Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	-
ЛР-9	Исследование типовой схемы усилителя на биполярном транзисторе.	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд «Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	-
ЛР-10	Исследование дифференциального усилительного каскада на биполярных транзисторах.	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд «Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	-
ЛР-11	Исследование операционного усилителя.	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд «Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	-
ЛР-12	Исследование линейных вычислительных схем на основе операционного усилителя.	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд «Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	-
ЛР-13	Исследование типовых логических элементов.	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд «Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	-
ЛР-14	Исследование счетчиков и дешифраторов в интегральном исполнении.	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд «Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	-
ЛР-15	Исследование триггеров на логических элементах.	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд «Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	-
ЛР-16	Исследование цифро-аналоговых	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд	-

	преобразователей.		«Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	
ЛР-17	Исследование аналого-цифровых преобразователей.	Лаборатория электроники №314	Лабораторный стенд «Электроника с МПСО» НТЦ-05.100.	-

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 1509 от 01.12.2016

Разработал: _____



Пугачёв В.В.