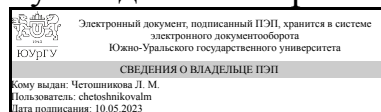


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



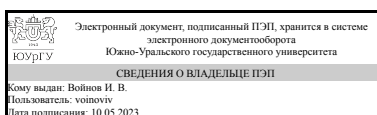
Л. М. Четошникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Физические основы электроники
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика

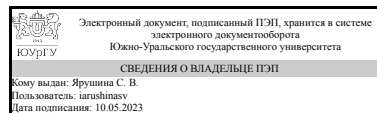
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. В. Войнов

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. В. Ярушина

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение физических процессов в полупроводниковых структурах, принципов действия, технологии и конструкции приборов твердотельной электроники; формирование навыков экспериментальных исследований характеристик и параметров полупроводниковых и микроэлектронных приборов.

Краткое содержание дисциплины

Курс "Физические основы электроники" включает два основных раздела - лекционный курс и практические занятия. В теоретическом разделе дисциплины рассматриваются вопросы физических явлений в полупроводниковых материалах, свойства переходов, контактные явления в переходах, основные характеристики и параметры полупроводниковых элементов: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, фоточувствительные приборы, оптоэлектронные полупроводниковые приборы, интегральные микросхемы, схемы на основе операционных усилителей, источники вторичного электропитания. В практическом курсе изучаются принципы расчета простейших электронных схем на базе полупроводниковых элементов, работа со справочной литературой, исследование характеристик элементов и анализ схем на примере моделей, построенных в среде компьютерного моделирования Multisim.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-10 Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает: основные параметры электронных устройств в системах автоматики Умеет: осуществлять выбор электронных блоков исходя из их функционального назначения
ПК-12 Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Знает: основные элементы электронной техники, принцип работы, основные характеристики и применение Умеет: проводить расчет электронных схем автоматики Имеет практический опыт: моделирования, исследования и анализа работы элементов и блоков автоматики, в том числе с применением компьютерных технологий.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.Ф.09 Электрические и электронные аппараты, 1.Ф.05 Электрические машины, 1.Ф.06 Теория автоматического управления

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5
Оформление лабораторных работ и подготовка к защита	15	15
Подготовка к экзамену	25,5	25,5
Работа в курсе на платформе "Электронный ЮУрГУ"	25	25
Подготовка к тестированию по разделам	22	22
Выполнение домашнего семестрового задания	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные положения микроэлектроники и направления её развития. Основы физики полупроводников. Понятие элементной базы, пассивные элементы. Полупроводниковые элементы и их применение	6	2	2	2
2	Усилители. Схемы на базе операционных усилителей	6	2	2	2
3	Генераторы. Источники питания	2	2	0	0
4	Средства измерения	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Этапы развития микроэлектроники. Основные определения и понятия. Основные элементы и их назначение. Физические явления в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Классификация диодов. Маркировка и схемотехническое обозначение диодов. Основные типы диодов, их параметры и характеристики, применение. Применение выпрямительных диодов в схемах выпрямления. Применение стабилитронов, расчет основных параметров схем выпрямления. Транзисторы. Классификация, основные параметры, схемы включения и режимы работы. Характеристики и параметры биполярного транзистора по схеме с ОБ, ОЭ, ОК. Полевые транзисторы. Основные характеристики и параметры. МОП, МДП транзисторы. Схемы включения полевых транзисторов. Тиристоры. Классификация, принцип работы, основные характеристики и параметры, схемы включения, способы управления. Фоточувствительные приборы: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры, оптоэлектронные приборы	2
2	2	Усилители. Основные характеристики и параметры усилителей. Классификация усилителей. Усилители постоянного тока (УПТ), классификация и основные параметры. Усилители мощности, Избирательные усилители. Интегральные усилители. Операционные усилители. Схемы включения на базе операционных усилителей. Инвертирующий и неинвертирующий усилитель, сумматор, дифференциальный усилитель, компаратор, активные фильтры.	2
3	3	Генераторы, назначение, классификация, принцип работы. Основные условия возбуждения в автогенераторе. Примеры схем генераторов: трехточечные схемы, генератор Вина, мультивибратор на транзисторах. Источники вторичного питания в электронике. Основные принципы и схемы построения. Трансформаторный источник питания со стабилизацией выходного напряжения. Основные способы стабилизации токов и напряжений.	2
4	4	Измерение электрических и неэлектрических параметров в электроэнергетических системах. Классификация средств измерения. Виды и методы измерения. Принцип работы осциллографа. Электронные аналоговые и цифровые приборы. Принцип преобразования в АЦП, ЦАП.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Решение задач по расчету параметров выпрямительных диодов и схем выпрямления. Практическое занятие по расчету схем на биполярных транзисторах. Расчет параметров транзисторных схем	2
2	2	Расчет схем на базе операционных усилителей. Инвертирующий и неинвертирующий усилитель, сумматор, схема вычитания, компаратор.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Исследование схем диодных выпрямителей в среде моделирования Multisim	2
2	2	Исследование схем на базе операционного усилителя	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Оформление лабораторных работ и подготовка к защита	https://edu.susu.ru/course/view.php?id=143174 Материалы электронного курса	4	15
Подготовка к экзамену	https://edu.susu.ru/course/view.php?id=143174 Пассивные элементы: Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016; Глава 1, стр 8-32; Физика полупроводников: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 1, стр 10-20 2.Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 1, стр 7-27 Диоды и их применение: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 2, стр 23-40 Транзисторы и тиристоры: 2.Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 3, стр 76-138; Транзисторы: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 3, стр 51-75 2.Пасынков, В. В.	4	25,5

	Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 4, стр 192-257 Усилители: Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016; Глава 4, стр 215-321; Операционные усилители и их применение: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 8, стр 171-321 Источники питания: 1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника : полный курс : [учебник для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств"] / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; под ред. О. П. Глудкина. - 2-е изд., стер. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 768 с. : ил. - (Учебник для высших учебных заведений) Стр. 476-496: теория, типовые схемы, параметрические и компенсационные стабилизаторы.		
Работа в курсе на платформе "Электронный ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru/course/view.php?id=143174	4	25
Подготовка к тестированию по разделам	Пассивные элементы: Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016; Глава 1, стр 8-32; Физика полупроводников: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 1, стр 10-20 2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300 (дата	4	22

	обращения: 08.08.2020). Глава 1, стр 7-27 Диоды и их применение: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 2, стр 23-40 Транзисторы и тиристоры: 2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 3, стр 76-138; Транзисторы: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 3, стр 51-75 2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 4, стр 192-257 Усилители: Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016; Глава 4, стр 215-321; Операционные усилители и их применение: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 8, стр 171-321 Источники питания: 1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника : полный курс : [учебник для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств"] / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; под ред. О. П. Глудкина. - 2-е изд., стер. -		
--	--	--	--

	Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 768 с. : ил. - (Учебник для высших учебных заведений) Стр. 476-496: теория, типовые схемы, параметрические и компенсационные стабилизаторы.		
Выполнение домашнего семестрового задания	Пассивные элементы: Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016; Глава 1, стр 8-32; Физика полупроводников: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 1, стр 10-20 2.Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 1, стр 7-27 Диоды и их применение: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 2, стр 23-40 Транзисторы и тиристоры: 2.Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 3, стр 76-138; Транзисторы: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 3, стр 51-75 2.Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. —	4	30

	9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 4, стр 192-257 Усилители: Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016; Глава 4, стр 215-321; Операционные усилители и их применение: 1. Бурбаева, Н. В. Основы полупроводниковой электроники : учебное пособие / Н. В. Бурбаева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1379-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5261 (дата обращения: 08.08.2020). Глава 8, стр 171-321 Источники питания: 1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника : полный курс : [учебник для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств"] / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; под ред. О. П. Глудкина. - 2-е изд., стер. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 768 с. : ил. - (Учебник для высших учебных заведений) Стр. 476-496: теория, типовые схемы, параметрические и компенсационные стабилизаторы. Материалы электронного курса: https://edu.susu.ru/course/view.php?id=143174		
--	---	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Домашнее семестровое задание	1	15	Домашнее задание содержит 4 раздела по основным темам дисциплины, 15 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос оценивает в 1 балл. Задание высылается преподавателю в виде файла.	экзамен
2	4	Текущий	Защита	1	5	Защита лабораторной работы	экзамен

		контроль	лабораторной работы по схемам выпрямления			осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки параметров – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл; Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) – 1.	
3	4	Текущий контроль	Проверка выполнения работы по моделированию и исследованию схем на базе операционного усилителя	1	4	Исследование проводится в среде виртуального моделирования Multisim. Исследуется 4 задачи, которые входят в состав семестрового контрольного задания по вариантам. Каждая правильно выполненная схема оценивается в 1 балл.	экзамен
4	4	Текущий контроль	Тестирование по разделам	1	10	Тестирование осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен
5	4	Промежуточная аттестация	экзамен	-	5	Экзаменационный тест содержит 40 вопросов по всем разделам курса. Время тестирования 40 минут. При оценивании результатов учебной	экзамен

					деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % Студент может повысить оценку за экзамен пройдя экзаменационный тест. Суммарная оценка формируется путем сложения баллов текущей аттестации и промежуточной аттестации	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-10	Знает: основные параметры электронных устройств в системах автоматики	+		+	+	+
ПК-10	Умеет: осуществлять выбор электронных блоков исходя их их функционального назначения	+		+	+	+
ПК-12	Знает: основные элементы электронной техники, принцип работы. основные характеристики и применение	+	+	+	+	+
ПК-12	Умеет: проводить расчет электронных схем автоматики		+	+	+	+
ПК-12	Имеет практический опыт: моделирования, исследования и анализа работы элементов и блоков автоматики, в том числе с применением компьютерных технологий.			+		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016
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/books/element.php?pl1_id=300
3. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) : учебник для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. ; Под ред. О. П. Глудкина. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 768 с.

б) дополнительная литература:

1. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 527 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Радио
2. Схемотехника
3. Радиоаматор

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Конспект лекций по дисциплине
2. Контрольное задание для студентов заочной формы обучения

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Конспект лекций по дисциплине
2. Контрольное задание для студентов заочной формы обучения

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Борисенко, А. Л. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Функциональные узлы аналоговых устройств : учебное пособие / А. Л. Борисенко. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2016. — 127 с. — ISBN 978-5-7422-4979-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/89814 (дата обращения: 22.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Игумнов, Д.В. Основы полупроводниковой электроники. [Электронный ресурс] : / Д.В. Игумнов, Г.П. Костюнина. —

		система издательства Лань	Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 394 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5157 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Солодов, В. С. Электроника и схемотехника : учебное пособие : в 2 частях / В. С. Солодов, А. А. Маслов, А. В. Кайченков. — Мурманск : МГТУ, 2017 — Часть 2 — 2017. — 224 с. — ISBN 978-5-86185-938-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142638 (дата обращения: 22.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пасынков, В.В. Полупроводниковые приборы [Электронный ресурс] : / В.В. Пасынков, Л.К. https://e.lanbook.com/
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Князькова, Т. О. Аналоговая электроника. Сборник вопросов и задач : методические указания / Т. О. Князькова, О. И. Мисеюк. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-7038-4615-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103277 (дата обращения: 22.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шестеркин, А.Н. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10 [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 360 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3022 . — Загл. с экрана.
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тараканов, В. П. Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения в системах электроснабжения : учебно-методическое пособие / В. П. Тараканов, М. С. Макеев. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139871 (дата обращения: 07.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 528 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61027 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	321 (5)	Мультимедийный информационный модуль PolyVision
Лабораторные занятия	313 (5)	Программное обеспечение схемотехнического моделирования Multisim
Практические занятия и семинары	205 (5)	Мультимедийный проектор
Лабораторные занятия	110 (5)	Генераторы ГЗ-111, ГЗ-36, Осциллографы С1-68, С1-65.
Самостоятельная работа студента	207 (5)	компьютеры с выходом в Интернет