


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А.
ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического
факультета
 Н.Б. Федорова
«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника

Уровень основной профессиональной образовательной программы
академическая магистратура

Направление подготовки 16.04.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки Инновационные технологии в
науке и на производстве

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный срок освоения 2 года

Факультет физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2020

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения учебной дисциплины «Схемотехника» является формирование у магистров представлений об основах анализа и проектирования аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств, а также компетенций, предусмотренных образовательным стандартом, и готовности обучаемого к выполнению различных видов профессиональной деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Учебная дисциплина **Б.1.В.ОД.5 Схемотехника** относится к вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Математическое моделирование в технической физике.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Автоматизированное конструкторское и технологическое проектирование;

Современные проблемы технической физики;

Практикум по компьютерному проектированию;

Научно-исследовательская работа.

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) (общепрофессиональных- ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ПК-15	способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации	Основные принципы разработки технического задания, средства автоматизации схемотехнического проектирования.	Корректно обосновать выбор средств автоматизации схемотехнического проектирования при решении конкретных задач.	Навыками составления технической документации и применения средств автоматизации схемотехнического проектирования.
2.	ПК-16	готовностью применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений	Основные методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники.	Корректно обосновать выбор методов анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники.	Навыками применения методов анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники.

2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Схемотехника					
Цель дисциплины	Целью освоения учебной дисциплины Схемотехника является формирование у магистров представлений об основах анализа и проектирования аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств, а также компетенций, предусмотренных образовательным стандартом, и готовности обучаемого к выполнению различных видов профессиональной деятельности.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-15	способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации	Знать: основные принципы разработки технического задания, средства автоматизации схемотехнического проектирования. Уметь: корректно обосновать выбор средств автоматизации схемотехнического проектирования при решении конкретных задач. Владеть: навыками составления технической документации и применения средств автоматизации схемотехнического проектирования.	Путем проведения лекционных занятий, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельной работы.	Защита лабораторных работ, зачет.	Пороговый: Знает основные принципы разработки технического задания, средства автоматизации схемотехнического проектирования. Способен обосновать выбор средств автоматизации схемотехнического проектирования при решении конкретных задач. Повышенный: Владеет навыками составления технической документации и применения средств автоматизации схемотехнического

					проектирования.
ПК-16	готовностью применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений	<p>Знать: основные методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники.</p> <p>Уметь: корректно обосновать выбор методов анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники.</p> <p>Владеть: навыками применения методов анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники.</p>	Путем проведения лекционных занятий, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельной работы.	Защита лабораторных работ, зачет.	<p>Пороговый: Знает основные методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники. Способен обосновать выбор методов анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники.</p> <p>Повышенный: Владеет навыками применения методов анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники.</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		№ 1	
		часов	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36	36	
В том числе:			
Лекции (Л)	18	18	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	
Самостоятельная работа студента (всего)	36	36	
В том числе			
<i>СРС в семестре:</i>			
Курсовая работа	КП	нет	нет
	КР	нет	нет
<i>Другие виды СРС:</i>			
Изучение литературы	7	7	
Подготовка тематических обзоров	7	7	
Подготовка к зачету	4	4	
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	18	18	
<i>СРС в период сессии</i>			
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),		
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	72	72
	зач. ед.	2	2

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
1	1	Общие представления о современной аналоговой и цифровой схемотехнике	Непрерывные и дискретные сигналы. Классификация радиоэлектронных устройств. Этапы разработки и проектирования радиоэлектронной аппаратуры. Особенности современной методологии проектирования и моделирования радиоэлектронных изделий. Обзор программных средств проектирования и моделирования.
	2	Элементная база радиоэлектронной аппаратуры	Активные и пассивные компоненты радиоэлектронной аппаратуры. Работа со справочной информацией. Особенности применения. Схемы замещения. Ограничения по применению.
	3	Операционный усилитель	Определение ОУ. Требования к ОУ. Стандартная схема ОУ. Параметры и характеристики. Типы ОУ. Рекомендации по применению.
	4	Функциональные устройства на операционном усилителе	Дифференциальное, инвертирующее и неинвертирующее включение. Компаратор. Питание схем на ОУ. Внешнее смещение. Схемы суммирования, интегрирования, дифференцирования. Источник напряжения, управляемый током, источник тока, управляемый напряжением.
	5	Измерительные усилители	Измерительный усилитель на одном ОУ. Измерительный усилитель на трех ОУ. Применение. Мостовые измерительные схемы.
	6	Активные электрические фильтры на операционных усилителях	Основные понятия. Фильтры нижних частот. Фильтры верхних частот. Полосовые фильтры. Особенности проектирования фильтров.
	7	Цифровая схемотехника	Основные особенности. Элементы цифровых схем. Методы и особенности разработки. Дискретная логика. Программируемые логические матрицы.
	8	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	Теорема Котельникова. Дискретизация сигналов. Общие сведения. Основные типы. Основные характеристики. Интерфейсы. Особенности применения.
	9	Микроконтроллеры	Общие сведения. Классификация. Архитектура и функционирование. Средства разработки. Интерфейсы микроконтроллеров. Схемотехнические аспекты применения микроконтроллеров.

2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)	
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	Общие представления о современной аналоговой и цифровой схемотехнике	2	2		2	6	Защита лабораторных работ (1 неделя)	
	2	Элементная база радиозлектронной аппаратуры	2			4	6	Тематический обзор (2,3 неделя)	
	3	Операционный усилитель	2	2		4	8	Тематический обзор, Защита лабораторных работ (4,5 неделя)	
	4	Функциональные устройства на операционном усилителе	2	4		4	10	Защита лабораторных работ (6-8 неделя)	
	5	Измерительные усилители	2	2		4	8	Тематический обзор, Защита лабораторных работ (9,10 неделя)	
	6	Активные электрические фильтры на операционных усилителях	2	4		4	10	Защита лабораторных работ (11,12 неделя)	
	7	Цифровая схемотехника	2	2		2	6	Защита лабораторных работ (13,14 неделя)	
	8	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	2	2		4	8	Тематический обзор, Защита лабораторных работ (15,16 неделя)	
	9	Микроконтроллеры	2			4	6	Тематический обзор (17,18 неделя)	
			Подготовка к зачету (разделы дисциплины 1 – 9)				4	4	зачет
			ИТОГО за 1 семестр	18	18		36	72	
		ИТОГО	18	18		36	72		

2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	1	Общие представления о современной аналоговой и цифровой схемотехнике	1.Изучение принципов схемотехнического моделирования с применением ПО MicroCap.	2
	2	Элементная база радиоэлектронной аппаратуры		
	3	Операционный усилитель	2. Измерение характеристик операционного усилителя.	2
	4	Функциональные устройства на операционном усилителе	3. Исследование схем инвертирующего и неинвертирующего включения ОУ. 4. Исследование интегратора и дифференциатора на основе ОУ.	2 2
	5	Измерительные усилители	5. Моделирование работы измерительного усилителя с помощью MicroCap.	2
	6	Активные электрические фильтры на операционных усилителях	6. Исследование схем активных фильтров на основе ОУ. 7. Моделирование характеристик активных фильтров с помощью MicroCap.	2 2
	7	Цифровая схемотехника	8. Моделирование элементов цифровых устройств с помощью MicroCap.	2
	8	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	9. Исследование принципов работы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователя.	2
	9	Микроконтроллеры		
		ИТОГО в 1 семестре		

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	1	Общие представления о современной аналоговой и цифровой схмотехнике	1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №1. 2. Подготовка к защите лабораторной работы №1.	1 1
	2	Элементная база радиоэлектронной аппаратуры	1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы 2. Написание тематического обзора.	2 2
	3	Операционный усилитель	1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы. 2. Написание тематического обзора. 3. Подготовка к выполнению лабораторной работы №2. 4. Подготовка к защите лабораторной работы №2.	1 1 1 1
	4	Функциональные устройства на операционном усилителе	1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №3. 2. Подготовка к защите лабораторной работы №3. 3. Подготовка к выполнению лабораторной работы №4. 4. Подготовка к защите лабораторной работы №4.	1 1 1 1
	5	Измерительные усилители	1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы. 2. Написание тематического обзора. 3. Подготовка к выполнению лабораторной работы №5. 4. Подготовка к защите лабораторной работы №5.	1 1 1 1
	6	Активные электрические фильтры на операционных усилителях	1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №6. 2. Подготовка к защите лабораторной работы №6. 3. Подготовка к выполнению лабораторной работы №7. 4. Подготовка к защите лабораторной работы №7.	1 1 1 1
	7	Цифровая схмотехника	1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №8. 2. Подготовка к защите лабораторной работы №8.	1 1
	8	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы. 2. Написание тематического обзора. 3. Подготовка к выполнению лабораторной работы №9. 4. Подготовка к защите лабораторной работы №9.	1 1 1 1
	9	Микроконтроллеры	1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы 2. Написание тематического обзора.	2 2
		Зачет	Изучение конспектов лекций по разделам 1–4. Изучение конспектов лекций по разделам 5–9.	2 2
ИТОГО в 1 семестре				36
ИТОГО				36

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств
(см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине
Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Теория электрических цепей. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е. В. Вострецова, С. М. Зраенко, Ю. В. Шилов ; под науч. ред. А. С. Лучинина. — М. : Юрайт, 2016. — 136 с. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/2F08D335-3980-41BC-BF17-51CVC3BF5FB1 (дата обращения: 14.06.2020)	1-9	1	ЭБС	-
2.	Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / М. П. Трухин ; под науч. ред. В. Э. Иванова. — М. : Юрайт, 2017. — 134 с. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/9C4DFDB0-AD84-42B0-827D-0DDCCBDED541 (дата обращения: 14.06.2020)	1-8	1	ЭБС	-

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении и разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Марков, Ю. В. Устройства приема и обработки сигналов: проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю. В. Марков, А. С. Боков ; под науч. ред. Н. П. Никитина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 109 с. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/64C5A69D-2F02-45C8-8BB9-168C89DA6E3A (дата обращения: 14.06.2020)	1-9	1	ЭБС	-
2.	Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под ред. Н. К. Миленина. — М. : Юрайт, 2017. — 399 с. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/6D045333-555F-40CB-B445-1A3884F4F645 (дата обращения: 14.06.2020)	1-9	1	ЭБС	-
3.	Топильский, В. Б. Схемотехника измерительных устройств [Текст] / В. Б. Топильский. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 232 с.	1-6	1	4	-

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 08.07.2020).

2. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 08.07.2020).

3. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.07.2020)

4. ВООК.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 20.06.2020).

5. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. - Рязань, [Б.г.]. - Доступ, после регистрации из сети РЕУ имени С. А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. - Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 25.07.2020).

6. Znanium.com [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - До-

ступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 08.07.2020).

7. Труды преподавателей [Электронный ресурс]: коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С. А. Есенина. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 08.07.2020).

8. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный сайт / Рос. гос. б-ка. - Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 -. Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. - Режим доступа: <http://diss.rsl.ru> (дата обращения: 08.07.2020).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.07.2020).
2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2020).
3. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. - Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>. свободный (дата обращения: 15.07.2020).
4. Prezentacva.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. - Режим доступа: <http://prezentacva.ru>. свободный (дата обращения: 15.07.2020).
5. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс] : образовательный портал // Инфоурок. - Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka> свободный (дата обращения: 15.07.2020).
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. - Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2020).
7. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] : система федеральных образовательных порталов. - Режим доступа: <http://wwwv.ict.edu.ru>. свободный (дата обращения: 15.07.2020).
8. Инфоурок [Электронный ресурс] : образовательный портал. - Режим доступа: <https://infourok.ru>. свободный (дата обращения: 15.07.2020).
9. Качество и образование [Электронный ресурс] : сайт. - Режим доступа: <http://www.tqm.spb.ru>. свободный (дата обращения: 15.07.2020).
10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>. свободный (дата обращения: 15.07.2020).
11. Российская педагогическая энциклопедия [Электронный ресурс] : электронная энцикл. // Гумер — гуманитарные науки. - Режим до-

ступа: <https://www.gumer.info/bibl/otekBuks/Pedagog/russpenc/index.php>.
свободный (дата обращения: 15.07.2020).

12. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2020).
13. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А. Н. Варгина. - Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2020).
14. Цифровая техника в радиосвязи [Электронный ресурс] : сайт. - Режим доступа: <http://digteh.ru>. свободный (дата обращения: 15.07.2020).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран, для проведения демонстраций и опытов, полный комплект физических установок и приборов.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Специализированные установки согласно спискам оборудования предусмотренного для каждой лабораторной работы.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.
Лабораторная работа	Для выполнения лабораторных работ используются специализированные лабораторные установки, а также специализированный пакет схемотехнического моделирования MicroCap (бесплатная версия). Методические указания по выполнению лабораторных работ и описания установок находятся в лаборатории на рабочих местах
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ *(при необходимости)*

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
2. Консультирование обучающихся посредством электронной почты.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО

11. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Требования к оформлению курсовых работ.

Не предусмотрены учебным планом.

Планы лекций (18 часов)

Лекция 1. Общие представления о современной аналоговой и цифровой схемотехнике (2 часа).

Непрерывные и дискретные сигналы. Классификация радиоэлектронных устройств. Этапы разработки и проектирования радиоэлектронной аппаратуры. Особенности современной методологии проектирования и моделирования радиоэлектронных изделий. Обзор программных средств проектирования и моделирования.

Лекция 2. Элементная база радиоэлектронной аппаратуры (2 часа).

Активные и пассивные компоненты радиоэлектронной аппаратуры. Работа со справочной информацией. Особенности применения. Схемы замещения. Ограничения по применению.

Лекция 3. Операционный усилитель (2 часа).

Определение ОУ. Требования к ОУ. Стандартная схема ОУ. Параметры и характеристики. Типы ОУ. Рекомендации по применению.

Лекция 4. Функциональные устройства на операционном усилителе (2 часа).

Дифференциальное, инвертирующее и неинвертирующее включение. Компаратор. Питание схем на ОУ. Внешнее смещение. Схемы суммирования, интегрирования, дифференцирования. Источник напряжения, управляемый током, источник тока, управляемый напряжением.

Лекция 5. Измерительные усилители (2 часа).

Измерительный усилитель на одном ОУ. Измерительный усилитель на трех ОУ. Применение. Мостовые измерительные схемы.

Лекция 6. Активные электрические фильтры на операционных усилителях (2 часа).

Основные понятия. Фильтры нижних частот. Фильтры верхних частот. Полосовые фильтры. Особенности проектирования фильтров.

Лекция 7. Цифровая схемотехника (2 часа).

Основные особенности. Элементы цифровых схем. Методы и особенности разработки. Дискретная логика. Программируемые логические матрицы.

Лекция 8. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (2 часа).

Теорема Котельникова. Дискретизация сигналов. Общие сведения. Основные типы. Основные характеристики. Интерфейсы. Особенности применения.

Лекция 9. Микроконтроллеры (2 часа).

Общие сведения. Классификация. Архитектура и функционирование. Средства разработки. Интерфейсы микроконтроллеров. Схемотехнические аспекты применения микроконтроллеров.

Планы практических занятий

Не предусмотрены учебным планом.

Планы лабораторных работ

(18 часов)

1. Изучение принципов схемотехнического моделирования с применением ПО MicroCap (2 часа).
2. Измерение характеристик операционного усилителя (2 часа).
3. Исследование схем инвертирующего и неинвертирующего включения ОУ (2 часа).
4. Исследование интегратора и дифференциатора на основе ОУ (2 часа).
5. Моделирование работы измерительного усилителя с помощью MicroCap (2 часа).
6. Исследование схем активных фильтров на основе ОУ (2 часа).
7. Моделирование характеристик активных фильтров с помощью MicroCap (2 часа).
8. Моделирование элементов цифровых устройств с помощью MicroCap (2 часа).
9. Исследование принципов работы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователя (2 часа).

Для выполнения лабораторных работ 1,5,7,6 используется специализированный пакет схемотехнического моделирования MicroCap. Используется бесплатная демо-версия программы, свободно скачиваемая с сайта производителя.

Работы 2,3,4,6,9 выполняются на специализированном лабораторном стенде.

По лабораторным работам должны быть представлены результаты всех исследований, их теоретическое и экспериментальное обоснование, полная обработка экспериментальных данных с расчетом погрешностей.

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	1. Общие представления о современной аналоговой и цифровой схемотехнике 2. Элементная база радиоэлектронной аппаратуры 3. Операционный усилитель 4. Функциональные устройства на операционном усилителе 5. Измерительные усилители 6. Активные электрические фильтры на операционных усилителях 7. Цифровая схемотехника 8. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. 9. Микроконтроллеры	ПК-15, ПК-16	Зачет 1 семестр

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ПК-15	способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации	знать	
		З1 основные принципы разработки технического задания, средства автоматизации схемотехнического проектирования	ПК15 З1
		уметь	
		У1 корректно обосновать выбор средств автоматизации схемотехнического проектирования при решении конкретных задач	ПК15 У1
		владеть В1 навыками составления технической документации и применения средств автоматизации схемотехнического проектирования	ПК15 В1
ПК-16	готовностью применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений	знать	
		З1 основные методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники	ПК16 З1
		Уметь	
		У1 корректно обосновать выбор методов анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники	ПК16 У1
		владеть В1 навыками применения методов анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники	ПК16 В1

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (лабораторные работы 1 семестр)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Каковы основные возможности и назначение системы MicroCap?	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
2	Сформулируйте определение операционного усилителя.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
3	Какими характеристиками обладает идеальный операционный усилитель?	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
4	Объясните вид АЧХ и ФЧХ операционного усилителя.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
5	Каким образом ввести внешнее смещение в схему инвертирующего включения операционного усилителя?	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
6	Напишите формулу для расчета коэффициента передачи схемы инвертирующего включения операционного усилителя.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
7	Объясните вид частотных характеристик схемы интегратора.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
8	Какие требования предъявляются к конденсатору интегратора?	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
9	Для каких целей применяется интегратор?	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
10	Изобразите один из вариантов схемы измерительного усилителя.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
11	Проанализируйте точностные характеристики одного из вариантов измерительного усилителя.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
12	Объясните вид частотных характеристик измерительного усилителя.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
13	Изобразите схему измерения заряда на основе операционного усилителя.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
14	Какие требования предъявляются к элементам схемы измерителя заряда?	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
15	Каким образом подключить мостовую схему к входу операционного усилителя?	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
16	Какие основные логические элементы Вам известны?	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
17	Постройте схему счетчика импульсов в соответствии с заданием.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
18	Для каких целей используются дешифраторы.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
19	Какие микроэлектронные устройства называют микроконтроллерами?	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1

20	Какие интерфейсы поддерживают современные микроконтроллеры?	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
----	---	------------------------------------

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ 1 СЕМЕСТР)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Основные тенденции развития элементной базы радиоэлектроники	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
2	Классификация радиоэлектронных компонентов.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
3	Система характеристик радиоэлектронных компонентов.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
4	Основные возможности и назначение системы MicroCap	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
5	Основные требования, предъявляемые к операционному усилителю.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
6	Объясните вид АЧХ и ФЧХ операционного усилителя	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
7	Объясните вид частотных характеристик схемы интегратора	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
8	Применение интегратора и дифференциатора.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
9	Характеристики измерительного усилителя.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
10	Анализ дифференциальной схемы включения операционного усилителя.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
11	Анализ схемы интегрирования на основе ОУ.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
12	Анализ схемы дифференцирования на основе ОУ.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
13	Преобразователи ток-напряжение на основе ОУ.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
14	Источник тока на основе ОУ.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
15	Анализ схемы усилителя заряда.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
16	Особенности мостовой схемы включения датчиков.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
17	Основные логические элементы.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
18	Счетчики импульсов.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
19	Дешифраторы.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
20	Триггеры.	ПК15 31, У1, В1

		ПК16 31, У1, В1
21	Аналоговый компаратор.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
22	Дискретизация сигнала	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
23	Теорема Котельникова	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
24	Принцип действия АЦП.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
25	Принцип действия ЦАП.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
26	Интерфейсы микросхем АЦП и ЦАП.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
27	Особенности применения микроконтроллеров.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
28	Интерфейсы микроконтроллеров.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
29	Периферийные модули микроконтроллеров	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1
30	Классификация микроконтроллеров.	ПК15 31, У1, В1 ПК16 31, У1, В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

«зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.


«зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:
Декан физико-математического
факультета
 Н.Б. Федорова
«31» августа 2020 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

СХЕМОТЕХНИКА

Направление подготовки
16.04.01 Техническая физика

Направленность (профиль)
Инновационные технологии в науке и на производстве

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Рязань, 2020

1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Схемотехника» является формирование у магистров представлений об основах анализа и проектирования аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств, а также компетенций, предусмотренных образовательным стандартом, и готовности обучаемого к выполнению различных видов профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Б.1.В.ОД.5 «Схемотехника» относится к вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины).

Дисциплина изучается на 1 курсе (1 семестр).

3 Трудоемкость дисциплины:

2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ПК-15	способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации	Основные принципы разработки технического задания, средства автоматизации схемотехнического проектирования.	Корректно обосновать выбор средств автоматизации схемотехнического проектирования при решении конкретных задач.	Навыками составления технической документации и применения средств автоматизации схемотехнического проектирования.
2.	ПК-16	готовностью	Основные	Корректно	Навыками

		применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений	методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники и.	обосновать выбор методов анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники.	применения методов анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в области схемотехники.
--	--	--	---	---	---

5 Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения
Зачет (1 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.