

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теоретические основы электротехники»
Кафедра «Инженерная физика» факультета физического

Образовательная программа
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Профиль подготовки
Микроэлектроника и твердотельная электроника

Уровень высшего образования
Бакалавриат,

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: базовая, (Б1.0.04.02)

Махачкала
2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3++ ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04. Электроника и нанoeлектроника, направленность (профиль) программы «Микроэлектроника и твердотельная электроника» - Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. №927.

Разработчик: кафедра инженерной физики,
Нурмагомедов Шамиль Абдулаевич, к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры Инженерная физика от «17» 02 2020 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «28» 02.
2020 г., протокол № 6

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «04» 03. 2020г. (подпись)

Оглавление

Аннотация рабочей программы дисциплины	4
1. Цели и задачи изучения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)	5
4. Объем, структура и содержание дисциплины.	8
4.1. Объем дисциплины.....	8
4.2. Структура дисциплины.	8
4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).	10
4.4. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.	12
5. Образовательные технологии.....	14
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	15
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.	16
7.1. Типовые контрольные задания.....	17
7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	23
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	24
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	25
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	26
10.1. Методические указания студентам.....	26
10.2. Методические рекомендации для преподавателя	28
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	29
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	29

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» («ТОЭ») входит в *базовую часть образовательной программы бакалавриата* по направлению *11.03.04 Электроника и нанoeлектроника*

Дисциплина реализуется на *физическом факультете кафедрой инженерной физики.*

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с *изучением основ теории линейных и нелинейных электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами, с освоением основных методов расчета установившихся и переходных процессов в электрических цепях, а также методов расчета электрических и магнитных полей.*

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-2, профессиональных – ПК-2.1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контрольной работы, тестирования, устного опроса, коллоквиума и пр.)* и промежуточный контроль в форме *зачета и экзамена).*

Объем дисциплины 9 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 324 часа.

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС		
		всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
3	180	86	32	36	18			94	зачет
4	144	66	18	30	18			78	экзамен

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» является ознакомление студентов с основополагающими законами теории электрических и магнитных цепей, развитие у студентов умения и навыков расчетного и экспериментального исследования линейных и нелинейных цепей при воздействии на них различного рода сигналов в установившемся и переходном режимах, стационарных электрического и магнитного полей.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» входит в базовую часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению *11.03.04 Электроника и наноэлектроника*.

Изучение данной дисциплины основано на курсах: *высшая математика, общая физика (электричество), теоретическая физика (электродинамика), информатика*.

Знания в области ТОЭ определяют уровень подготовки инженера в дисциплинах «Электроника», «Схемотехника», "Системы автоматического управления".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. <i>Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</i>	ОПК-1.1. <i>Анализирует и обрабатывает научно-техническую информацию по естественным наукам и математике для решения поставленной инженерной задачи</i>	Знает: <i>- физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности</i> Умеет: <i>- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать и обрабатывать соответствующую научно-техническую литературу с учетом зарубежного опыта</i> Владеет: <i>- навыками критического анализа научно-технической литературы в сфере профессиональной деятельности</i>	Устный опрос, письменный опрос

	<p>ОПК-1.2. Использует положения, законы и методы естественных наук и математики для решения поставленной инженерной задачи</p>	<p>Знает: - основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: - применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>Владеет: - навыками находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	
<p>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.</p>	<p>ОПК-2.1. Планирует экспериментальные исследования для решения поставленной задачи</p>	<p>Знает: - методы планирования эксперимента для решения поставленной задачи</p> <p>Умеет: - рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Владеет: - навыками формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>
	<p>ОПК-2.2. Самостоятельно проводит экспериментальные исследования</p>	<p>Знает: - основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации</p> <p>Умеет: - выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования</p> <p>Владеет: - проведения экспериментальных исследований для решения поставленных инженерных задач</p>	
	<p>ОПК-2.3. Использует основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>Знает: - основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Умеет: - использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Владеет: - способами обработки и представления полученных данных и</p>	

		<i>оценки погрешности</i>	
ПК-2. <i>Способен организовать измерения и испытания изделий «система в корпусе»</i>	ПК-2.1. <i>Способен проводить предварительные измерения опытных образцов изделий «система в корпусе»</i>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; - методы и средства измерения параметров и характеристик электронных устройств в целом, отдельных узлов, блоков в процессе изготовления и эксплуатации, а также отдельных электронных компонентов изделий "система в корпусе"; -основы теории цепей; - основы аналоговой, импульсной и цифровой электроники; -физические принципы испытаний и измерений изделий "система в корпусе" и микросборок; - единицы и системы измерения электрических величин; -радиотехнические цепи и сигналы; -регламент поверки и калибровки измерительного оборудования для изделий "система в корпусе" и микросборок; - технический английский язык в области микро- и наноэлектроники; -требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -пользоваться измерительным оборудованием для проведения измерений изделий "система в корпусе"; -производить настройку и калибровку измерительного оборудования для проведения измерений изделий "система в корпусе"; -создавать требуемые условия для проведения измерений изделий "система в корпусе" и микросборок; -проводить измерения и испытания изделий "система в корпусе" 	Устный опрос, письменный опрос

		<p>и микросборок; -интерпретировать результаты измерения опытной партии изделий "система в корпусе" в соответствии с поставленной задачей; -оформлять протокол измерений и испытаний изделий "система в корпусе" и микросборок</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками создавать необходимых условий для проведения измерений опытной партии образцов изделий "система в корпусе"; - навыками подготовить оснастки и настройка необходимого измерительного оборудования для проведения измерений опытной партии образцов изделий "система в корпусе"; - опытом организовать калибровки и поверки измерительного оборудования; - опытом проводить измерений опытной партии образцов изделий "система в корпусе" согласно программе измерений и испытаний; - навыками формировать протокола измерений и испытаний опытной партии образцов изделий "система в корпусе". 	
--	--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
	Модуль 1. Линейные цепи постоянного тока							
1.1	Основные свойства электрических цепей	3	2	2			6	
1.2	Основные законы электротехники	3	2		4		4	
1.3	Методы расчета в элек-	3	4	4	4		8	

	трических цепях постоянного тока.							
	<i>Итого по модулю 1:</i>		8	6	8		18	
	Модуль 2. Линейные цепи переменного тока							
2.1	Параметры и способы представления синусоидального тока.	3	2	2			6	
2.2	Пассивные элементы в цепи переменного тока	3	2		4		4	
2.3	Анализ цепей переменного тока	3	2	2	4		10	
2.4	Резонансные явления в цепях синусоидального тока	3	2		4		10	
	<i>Итого по модулю 2:</i>		8	4	12		30	
	Модуль 3. Цепи с взаимной индуктивностью							
3.1	Цепи с взаимной индуктивностью.	3	2	2			6	
3.2	Трансформатор. Основные параметры трансформаторов	3	2		4		8	
	<i>Итого по модулю 3:</i>		4	2	4		14	
	Модуль 4. Трехфазные цепи							
4.1	Трехфазные цепи	3	2	2	4		8	
4.2	Методы расчета трехфазных цепей	3	4	2	8		6	
4.3	Электрические трехфазные машины	3	2				8	
	<i>Итого по модулю 4:</i>		8	4	12		22	
	Модуль 5. Цепи с несинусоидальными источниками							
5.1	Основные понятия и определения цепей с несинусоидальными источниками	3	2				4	
5.2	Методы расчета цепей с несинусоидальными источниками	3	2	2			6	
	<i>Итого по модулю 5:</i>		4	2			10	
	ИТОГО за 3 семестр		32	18	36		94	
	Модуль 6. Четырехполюсники							
6.1	Основные уравнения четырехполюсников	4	2				8	
6.2	Основы теории фильтров	4	2				12	
	<i>Итого по модулю 6:</i>		4	4			20	
	Модуль 7. Линии с распределенными параметрами							
7.1	Цепи с распределенными параметрами.	4	2		4		14	
7.2	Режимы работы длинной линии.	4	2		8		8	
	<i>Итого по модулю 7:</i>		4	4	12		24	

Модуль 8. Переходные процессы в линейных цепях								
8.1	Переходные процессы в линейных цепях.	4	2		4		4	
8.2	Методы расчета переходных процессов.	4	4		4		14	
	<i>Итого по модулю 8:</i>		6	6	8		18	
Модуль 9. Нелинейные цепи								
9.1	Нелинейные цепи постоянного тока	4	2		4		6	
9.2	Нелинейные цепи переменного тока.	4	2				10	
	<i>Итого по модулю 9:</i>		4	4	4		16	
	ИТОГО за 4 семестр		18	18	30		78	
	ИТОГО за год		50	36	66		172	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Линейные цепи постоянного тока(8 часов)

Тема 1.1. Основные свойства электрических цепей (2 часа).

Вводная лекция. История развития электротехники. Цели и задачи ТООЭ. Основные законы и понятия курса ТООЭ. Элементы РЭС и их модели. Схемы замещения (СЗ). Элементы схем замещения

Тема 1.2. Основные законы электротехники(2 часа)

Принцип и метод суперпозиции. Законы Ома и Кирхгофа, баланс мощностей. Взаимное преобразование схем замещения источников энергии.

Тема 1.3. Методы расчета токов в электрических цепях (4 часа)

Методы расчета цепей постоянного тока: по законам Кирхгофа, метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод эквивалентных преобразований, метод наложения, метод эквивалентного генератора.

Модуль 2. Линейные цепи переменного тока (8 часов)

Тема 2.1. Параметры и способы представления синусоидального тока.(2 часа)

Преимущества переменного тока. Способы представления гармонических функций. Векторные диаграммы. Действующие и средние значения.

Тема 2.2. Пассивные элементы в цепи переменного тока. (2 часа)

Идеальный резистор, идеальная индуктивная катушка, идеальный конденсатор в цепи переменного тока. Мощности, рассеиваемые на пассивных элементах.

Тема 2.3. Анализ цепей переменного тока (2 часа)

Основные законы в цепях переменного тока. Построение векторных и топографических диаграмм. Треугольники напряжений, сопротивлений, проводимостей, мощностей. Расчет цепей с одним и несколькими источниками энергии. Символический метод расчета цепей переменного тока. Мощности в цепи синусоидального тока. Условия согласования с нагрузкой.

Тема 2.4. Резонансные явления в цепях синусоидального тока(2 часа).

Частотные и передаточные характеристики в цепях переменного тока. Резонансные цепи. Резонанс. Характеристическая функция. Резонанс напряжений. Применения резонансных цепей. Резонанс в связанных контурах.

Модуль 3. Цепи с взаимной индуктивностью (4 часа)

Тема 3.1. Цепи с взаимной индуктивностью (2 часа).

Основные понятия и определения. Анализ цепи с последовательным соединением индуктивно связанных катушек при согласном и встречном включении. Расчет электрических цепей при наличии взаимной индуктивности.

Тема 3.2. Трансформатор. (2 часа)

Трансформатор. Основные параметры трансформаторов. Внесенное сопротивление. Схема замещения. Использование трансформаторов.

Модуль 4 Трехфазные цепи (8 часов)

Тема 4.1. Трехфазные цепи (2 часа)

Преимущества трехфазных цепей. Их основные элементы. Трехфазный генератор. Способы соединения фаз обмоток генератора. Классификация приемников трехфазных цепей.

Тема 4.2. Методы расчета трехфазных цепей (4 часа).

Расчет трехфазных цепей при различных способах соединения фаз приемника (приемник симметричный и несимметричный). Мощности трехфазных цепей.

Тема 4.3. Электрические трехфазные машины (2 часа)

Электрические машины постоянного и переменного тока. Синхронные и асинхронные двигатели. Принцип действия двигателей.

Модуль 5. Цепи с несинусоидальными источниками (4 часа)

Тема. 5.1. Основные понятия и определения цепей с несинусоидальными источниками (2 часа)

Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений. Способы изображения несинусоидальных периодических функций. Расчет цепей несинусоидального тока.

Тема 5.2. Методы расчета цепей с несинусоидальными источниками (2 часа)

Преобразование Фурье. Спектральный метод анализа. Прохождение сложных сигналов по линейным цепям. Теорема Котельникова. Цифровые методы модуляции.

Модуль 6. Четырехполюсники (4 часа)

Тема 6.1. Основные уравнения четырехполюсников (2 часа)

Формы четырехполюсников. Определение постоянных четырехполюсников. Шесть форм уравнений связи. Способы определения коэффициентов четырехполюсника. Характеристические сопротивления, постоянная передачи четырехполюсника.

Тема 6.2. Основы теории фильтров (2 часа)

Активные четырехполюсники. Виды электрических фильтров. Структурные схемы и свойства фильтров.

Модуль 7. Линии с распределенными параметрами (4 часа)

Тема 7.1. Цепи с распределенными параметрами. (2 часа).

Нарушение принципа квазистационарности. Линейные системы с распределенными параметрами (длинные линии). Первичные и вторичные параметры длинной линии. Уравнения однородной линии. Основные характеристики бегущей волны.

Тема 7.2. Режимы работы длинной линии (2 часа).

Граничные условия. Коэффициент согласования. Режим согласованной нагрузки. Линия без потерь. Линия без потерь при согласованной нагрузке. Работа длинных линий на различные нагрузки. Трансформаторы на длинных линиях.

Модуль 8. Переходные процессы в линейных цепях(6 часов)

Тема 8.1. Переходные процессы в линейных цепях (2 часа).

Значение переходных процессов. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. Способы составления характеристического уравнения. Определение длительности переходных процессов. Учет и использование переходных процессов на практике.

Тема 8.2. Методы расчета переходных процессов. (4 часа).

Операторный метод анализа переходных процессов. Закон Ома в операторной форме. Интеграл Дюамеля. Случаи апериодического, критического и колебательного переходных процессов. Определение независимых и зависимых начальных условий.

Модуль 9. Нелинейные цепи(4 часа)

Тема 9.1. Нелинейные цепи постоянного тока (2 часа)

Определение нелинейных цепей и их классификация. Замена нелинейных элементов эквивалентной линейной схемой. Расчет нелинейных цепей методами эквивалентных преобразований, эквивалентного генератора, напряжения между двумя узлами.

Тема 9.2. Нелинейные цепи переменного тока.(2 часа)

Особенности расчета режимов нелинейных цепей при переменных токах и напряжениях. Инерционные, безынерционные элементы. Аналитический расчет нелинейных цепей методом итерации. Численное решение уравнений нелинейных резистивных цепей. Расчет переходных процессов с помощью кусочно-линейной аппроксимации

4.4. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Темы практических и/или семинарских занятий

Номер раздела дисциплины	Тема (содержание практического занятия)	Кол-во часов
1	Расчеты цепей постоянного тока.	8

2	Расчеты цепей с синусоидальными токами и напряжениями.	10
3	Расчеты с трансформаторами	2
4	Расчет трехфазных цепей	2
5	Расчет несинусоидальных цепей	2
6	Расчеты с четырехполюсниками	4
7	Расчеты в цепях с распределенными параметрами	2
8	Расчет переходных процессов	4
9	Расчеты в нелинейных цепях	2
Итого		36

Темы лабораторных занятий

Название темы (лабораторные работы)	Кол-во часов
1. Основы работы с программой Electronics Workbench	2
2. Исследование линейных электрических цепей постоянного тока в установившихся режимах в программе Electronics Workbench	4
3. исследование линейной разветвленной цепи постоянного тока	4
4. Методы анализа электрических цепей постоянного тока	4
5. Исследование линейных электрических цепей переменного тока в установившихся режимах в программе Electronics Workbench	4
6. цепь синусоидального тока при последовательном соединении R, L, и C.	4
7. цепь синусоидального тока при параллельном соединении катушки индуктивности и конденсатора	4
8. Исследование магнитосвязанных цепей	4
9. Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки в треугольник	4
10. исследование трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду	4
11. определение параметров пассивного четырёхполюсника	4
12. Моделирование переходных процессов в программе Electronics Workbench	4
13. Моделирование переходного процесса в одноконтур-	4

ной электрической цепи второго порядка	
14. Исследование переходных процессов в линейных цепях	4
15. Моделирование переходного процесса в разветвленной электрической цепи второго порядка	4
16. Однородная длинная линия	4
17. Исследование нелинейных цепей методом эквивалентного генератора и методом двух узлов.	4
ИТОГО	66

5. Образовательные технологии

В курсе «Теоретические основы электротехники» предусматривается применение различных видов образовательных технологий. Основной вид выполнения учебной нагрузки – это лекция. На лекции максимально используются современные мультимедийные средства, видеокурсы. Технология интерактивного обучения при чтении лекции должна быть основной. Лектор излагает не готовые знания, а ставит проблему, побуждает интерес студентов, постепенно приводит их к принятию правильного решения. Студенты как бы сами разрабатывают методы решения задач электротехники. На семинарах следует широко использовать дискуссии, элементы «мозгового штурма».

На практических занятиях решаются задачи и анализируются различные приемы и методы упрощения расчетов, используя при этом компьютерные технологии. На лабораторных занятиях студенты решают задачи исследовательского характера, подтверждающие основные законы и соотношения электротехники. По каждой теме в начале семинара или практического занятия можно провести компьютерное тестирование.

К чтению отдельных лекций по новым направлениям и проведению семинаров можно привлекать экспертов и специалистов.

Студент должен получить электронную версию учебно-методического обеспечения дисциплины (РП, конспекты лекций, планы и задания к семинарам и практическим занятиям и т.д.).

В процессе обучения используются:

Информационные технологии - обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных методов подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Контекстное обучение - мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения и навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

Обучение на основе опыта - активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации из собственного опыта с предметом изучения.

Междисциплинарное обучение - использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Для усвоения дисциплины используются интерактивные базы данных, справочные материалы.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов предусматривает 172 часа

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды работ	Норма времени на выполнение (в часах)
Модуль 1 Линейные цепи постоянного тока	Изучение понятий: заряд, ток, потенциал, потенциальная диаграмма, топология цепи, последовательное и параллельное соединение источников энергии. Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному. Теорема взаимности, теорема компенсации, метод пропорциональных величин, перенос источников ЭДС и источников тока.	18
Модуль 2 Линейные цепи переменного тока	Топографическая диаграмма. Комплексная проводимость. Топологические методы расчета цепей. Измерение мощности ваттметром. Частотные зависимости различных схем. Практическое значение явления резонанса в электрических цепях. Символический метод решения задач электротехники.	30
Модуль 3 Цепи с взаимной индуктивностью	Магнитосвязанные катушки, Взаимоиндуктивность. Применение трансформаторов.	14
Модуль 4 Трехфазные цепи	Круговые и линейные диаграммы в трехфазных цепях. Получение кругового вращающего магнитного поля. Асинхронные и синхронные двигатели. Метод симметричных составляющих к расчету трехфазных цепей.	22
Модуль 5 Цепи с несинусоидальными источниками	Ряды Фурье в теории несинусоидальных токов. Действующие значения тока и напряжения при несинусоидальных токах. Замена несинусоидальных токов эквивалентными синусоидальными.	10
Модуль 6 Четырехполюсники	Соединения четырехполюсников. Определение коэффициентов одной формы уравнений четырехполюсника через коэффициенты другой формы. Круговые и линейные диаграммы четырехполюсников. РС-фильтры и определение их параметров.	20
Модуль 7 Линии с распределенными параметрами	Определение комплексов напряжения и тока в любой точке линии через комплексы тока и напряжения в начале линии. Согласованная нагрузка и параметры линии при согласованной нагрузке.	24

Модуль 8 Переходные процессы в линейных цепях	Особенности переходных процессов. Методы расчета переходных процессов. Законы электротехники в операторной форме. Переходные процессы при воздействии импульсных напряжений.	18
Модуль 9 Нелинейные цепи	Методы расчета нелинейных цепей. Расчет нелинейных цепей методом эквивалентного генератора и методом двух узлов. Замена нелинейного резистора эквивалентным линейным сопротивлением и ЭДС. Графический расчет схем на транзисторах.	16
	Итого	172

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных средств (контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, зачета; тесты и компьютерные тестирующие программы, примерную тематику рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся) для проведения текущего, промежуточного и итогового контроля успеваемости и промежуточной аттестации имеются на кафедре. Они также размещены на образовательном сервере Даггосуниверситета (по адресу: <http://edu.dgu.ru>), а также представлены в управление качества образования ДГУ.

Уровень освоения учебных дисциплин обучающимися определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.

7.1. Типовые контрольные задания

1. Контрольные вопросы для промежуточного контроля по предмету ТОЭ:

Модуль 1

Линейные цепи постоянного тока(ЛЦПТ).

- 1.1 Какие условия и принципы должны выполняться, чтобы электрическую цепь можно было считать линейной?
- 1.2 Что такое схема замещения?
- 1.3 Перечислите элементы схемы замещения ЛЦ.
- 1.4 Какие физические процессы могут происходить в ЛЦПТ?
- 1.5 Сформулируйте правила Кирхгофа.
- 1.6 Какое преобразование электрической цепи называется эквивалентным?
- 1.7 Что такое эквивалентный генератор?
- 1.8 Назовите условия согласования двухполюсника с нагрузкой.
- 1.9 Как можно найти эквивалентную ЭДС эквивалентного генератора?
- 1.10 Как можно заменить источник ЭДС в ветви на источник тока?
- 1.11 Какой физический процесс характеризует сопротивление?
- 1.12 Напишите уравнения, характеризующие источники ЭДС и источник тока.
- 1.13 Найдите две точки нагрузочной кривой (ВАХ) эквивалентного генератора с параметрами: $E_e=10\text{В}$, $R_e=100\text{ Ом}$.
- 1.14 В телефонной линии ток короткого замыкания равен 30 мА, а напряжение холостого хода 30 В. Найдите параметры эквивалентного генератора этого двухполюсника.
- 1.15 Что такое частичный ток в методе суперпозиции?

Модуль 2 :

Линейные цепи переменного тока.

- 2.1 Почему ток и напряжение в линейных электрических цепях гармонического тока представляют в виде вектора или комплексного числа?
- 2.2 Что такое и как вычислить действующее значение гармонического тока?
- 2.3 Назовите и дайте определение параметрам, характеризующим гармонический ток?
- 2.4 Что такое треугольник сопротивлений?
- 2.5 Что такое импеданс?
- 2.6 Что такое полная мощность?
- 2.7 В результате анализа линейных электрических цепей гармонического тока получается комплексное число. Как сравнить результат с экспериментальными данными?
- 2.8 Почему резонансные явления в последовательном контуре называют резонансом напряжений?
- 2.9 Какой функцией описывается резонанс в линейных электрических цепях гармонического тока.?

- 2.10 Что такое и что характеризует добротность контура?
- 2.11 Почему семейство резонансных кривых называют однопараметрическим?
- 2.12 Оцените полосу пропускания резонансного контура на частоте 1 МГц при добротности 10.
- 2.13 Через емкость с сопротивлением $X_C=10$ Ом протекает ток амплитудой 100 В и частотой ω . Напишите уравнение для напряжения на емкости $U_C(t)$.
- 2.14 Что покажет магнитоэлектрический амперметр в цепи, содержащей последовательно соединенные источники ЭДС 100 В и $100 \cdot \sin(\omega t)$ и активное сопротивление 10 Ом?
- 2.15 Через индуктивность с сопротивлением $X_L=10$ Ом протекает ток амплитудой 100 В и частотой ω . Напишите уравнение для напряжения на индуктивности $U_L(t)$.

Модуль 3

Цепи с взаимной индуктивностью

- 3.1 Магнитосвязанные катушки.
- 3.2 Индуктивность и взаимная индуктивность – в чем отличие?
- 3.3 Что такое внесенное сопротивление трансформатора?
- 3.4 Из каких элементов состоит схема замещения первичной обмотки трансформатора с потерями?
- 3.5 В чем суть использования трансформатора для согласования с нагрузкой?
- 3.6 От чего зависит коэффициент трансформации трансформатора?
- 3.7 От чего главным образом зависит габаритная мощность и число витков обмотки на один вольт трансформатора?

Модуль 4

Трехфазные цепи

- 4.1 В чем преимущество трехфазных цепей?
- 4.2 Соединение трехфазных цепей треугольником и звездой.
- 4.3 Симметричные и несимметричные трехфазные цепи.
- 4.4 Мощность в трехфазных цепях.
- 4.5 В чем заключается принцип действия асинхронных двигателей?
- 4.6 Что такое коэффициент скольжения?

Модуль 5

Цепи с несинусоидальными источниками

- 5.1 Почему возникают несинусоидальные сигналы?
- 5.2 Что такое гармоника сигнала?
- 5.3 Что такое преобразования Фурье для несинусоидальных сигналов?
- 5.4 Найдите угловую частоту пятой гармоники сигнала с периодом $T = \pi/5$.
- 5.5 Что покажет электромагнитный амперметр в цепи с током, изменяющимся по закону: $I = 5 + \sin(1000 \cdot t) + 0.1 \cdot \cos(2000 \cdot t)$?

- 5.6 Найдите коэффициент нелинейных искажений в цепи с током, изменяющимся по закону: $I = 5 + \sin(1000 \cdot t) + 0.1 \cdot \cos(2000 \cdot t)$?
- 5.7 Опишите алгоритм анализа прохождения негармонического сигнала через линейный четырехполюсник.
- 5.8 Как найти амплитуды гармоник в ряде Фурье для гармонического сигнала?
- 5.9 Что такое скважность импульса?
- 5.10 Каким способом осуществляется переход от ряда Фурье для периодического сигнала к разложению на гармоники одиночного сигнала?
- 5.11 Чем отличается спектр периодического сигнала от спектра одиночного сигнала?

Модуль 6 *Четырехполюсники*

- 6.1 Что такое четырехполюсник?
- 6.2 Что такое форма четырехполюсника?
- 6.3 Что такое коэффициент передачи четырехполюсника, АЧХ и ФЧХ?
- 6.4 Что такое входное сопротивление четырехполюсника?
- 6.5 Что такое схема замещения четырехполюсника?
- 6.6 Почему при каскадном соединении четырехполюсников лучше использовать А- параметры?
- 6.7 Что такое фильтр низких частот?
- 6.8 Почему процессы в простейших RL и RC фильтрах не считаются резонансными?
- 6.9 Какие четырехполюсники называются симметричными?
- 6.10 Получите выражение для коэффициента передачи четырехполюсника, полученного из последовательно соединенных RC при съеме сигнала с сопротивления.
- 6.11 Что такое обобщенный четырехполюсник?

Модуль 7 *Линии с распределенными параметрами*

- 7.1 Что такое принцип квазистационарности и в каких случаях он нарушается?
- 7.2 Что такое длинная линия и какими параметрами она характеризуется?
- 7.3 Нарисуйте схему лестничного фильтра без потерь.
- 7.4 Напишите дифференциальное волновое уравнение для напряжения
- 7.5 Что такое волновое число и как оно связано с длиной волны и периодом колебаний?
- 7.6 Найти распределенную индуктивность кабеля, если его распределенная емкость $C_0 = 100$ Пф/м, а скорость распространения сигнала $\sqrt{5} \cdot 10^8$ м/с.
- 7.7 Комплексное волновое число $K = 200 \cdot \pi + j \cdot 1000$ м⁻¹. Найти длину волны и коэффициент затухания волны в этой линии.
- 7.8 Что такое и от чего зависит коэффициент согласования?

- 7.9 Напишите уравнение падающей волны напряжения в длинной линии с коэффициентом согласования M .
- 7.10 Напишите уравнение отраженной волны тока в длинной линии с коэффициентом согласования M .
- 7.11 . Нарисуйте зависимость $U_m(x)$ при работе длинной линии в смешанном режиме.
- 7.12 Что такое КБВ и согласованный режим работы длинной линии?
- 7.13 Длинная линия с волновым сопротивлением $\rho=50$ Ом работает на нагрузку 100 Ом. Найти коэффициент отражения $K_{отр}$ и КБВ.
- 7.14 Как зависит входной импеданс отрезка короткозамкнутой длинной линии от ее длины?
- 7.15 Найти длину четвертьволнового трансформатора, работающего на частоте $f= 5 \cdot \pi \cdot 10^8$ Гц. Скорость распространения сигнала в линии $2,5 \cdot 10^8$ м/с.
- 7.16 Найти волновое сопротивление четвертьволнового трансформатора, согласующего кабель ($\rho=100$ Ом) с нагрузкой $R_n=200$ Ом.

Модуль 8

Переходные процессы в линейных цепях

- 8.1 Что такое переходный процесс?
- 8.2 Из каких слагаемых состоит ток во время переходного процесса?
- 8.3 Как находят свободный ток классическим методом?
- 8.4 Как находят принужденный ток классическим методом?
- 8.5 Как получают характеристическое уравнение методом импеданса?
- 8.6 Сформулируйте законы коммутации.
- 8.7 Когда переходный процесс будет носить колебательный характер?
- 8.8 Опишите алгоритм нахождения постоянных интегрирования в классическом методе анализа переходных процессов.
- 8.9 В чем смысл операторного метода анализа переходных процессов?
- 8.10 Закон Ома в операторной форме.
- 8.11 Найти постоянную времени переходного процесса в цепи, состоящей из последовательно соединенных сопротивления $R= 1$ Мом и емкости $C= 1$ мкФ.
- 8.12 Найти принужденный ток в цепи, состоящей из последовательно соединенных сопротивления $R= 1$ Мом и емкости $C= 1$ мкФ, которая коммутируется с источником ЭДС 10 В.
- 8.13 Найти принужденный ток в цепи, состоящей из последовательно соединенных сопротивления $R= 10$ Ом и индуктивности $L= 1$ Гн, которая коммутируется с источником ЭДС 10 В.
- 8.14 Найти операторный вид тока в цепи, состоящей из последовательно соединенных сопротивления $R= 1$ Мом и емкости $C= 1$ мкФ, которая подключается к источнику ЭДС 1 В.

- 8.15 Найти операторный вид тока в цепи, состоящей из последовательно соединенных сопротивления $R = 1$ Ом и индуктивности $L = 1$ Гн, которая подключается к источнику ЭДС 10 В.

Модуль 9 *Нелинейные цепи.*

- 9.1. Какую электрическую цепь называют нелинейной?
- 9.2. Назовите виды ВАХ нелинейных сопротивлений.
- 9.3. Чем отличается динамическое сопротивление от статического?
- 9.4. Что такое рабочая точка нелинейного сопротивления?
- 9.5. Опишите алгоритм графического метода нагрузочной кривой для анализа нелинейных электрических цепей.
- 9.6. Чем отличаются алгоритмы графического и аналитического методов нагрузочной кривой для анализа нелинейных электрических цепей?
- 9.7. Чем отличается анализ нелинейных электрических цепей, содержащих одно нелинейное сопротивление от анализа нелинейных электрических цепей, содержащих несколько соединенных нелинейных сопротивлений?
- 9.8. Почему в схеме замещения участка ВАХ нелинейного сопротивления в методе линеаризации необходимо последовательно с сопротивлением включить источник ЭДС?
- 9.9. Из каких элементов состоит эквивалентная схема п/п диода?
- 9.10. Почему рабочая точка варикапа всегда находится на обратной ветви ВАХ?
- 9.11. Напряжение холостого хода линейной части цепи 10 В, ее ток короткого замыкания 1 А. Найти рабочую точку цепи при ее нагрузке на нелинейное сопротивление с ВАХ $I = -0.1 \cdot U + 0.01 \cdot U^2$
- 9.12. Нелинейное сопротивление (НС) методом линеаризации заменили сопротивлением 1 Ом и ЭДС 2 В. Найти рабочую точку этого НС, подключенного к линейной цепи, если напряжение холостого хода линейной части цепи 10 В, ее ток короткого замыкания 1 А
- 9.13. Найти ВАХ эквивалентного нелинейного сопротивления, образованного параллельным соединением линейного сопротивления 1 Ом и нелинейного, имеющего ВАХ $I = U \cdot 0.5 \cdot U^2$.
- 9.14. Найти ВАХ эквивалентного нелинейного сопротивления, образованного последовательным соединением линейного сопротивления 2 Ом и нелинейного, имеющего ВАХ $U = I + 0.2 \cdot I^2$.

2. Примерные экзаменационные вопросы по ТОЭ.

1. Предмет и метод ТОЭ. Основные физические величины и законы физики в ТОЭ.

2. Элементы принципиальных электрических схем и их модели. Схема замещения и ее элементы. Источники тока и источники ЭДС.
3. Метод эквивалентных преобразований. Принцип и метод суперпозиции.
4. Напряжения и ток в ветви с источником ЭДС. Анализ линейных цепей постоянного тока методом Кирхгоффа.
5. Метод контурных токов для линейных цепей постоянного тока.
6. Метод узловых потенциалов для линейных цепей постоянного тока.
7. Двухполюсники. Метод эквивалентного генератора.
8. Энергия и мощность электрической цепи. Согласование с нагрузкой.
9. Линейные цепи гармонического тока. Анализ линейных цепей гармонического тока.
10. Символический метод анализа линейных цепей гармонического тока.
11. Векторные диаграммы. Комплексная мощность. Треугольник мощностей.
12. Символический метод анализа линейных цепей гармонического тока. Комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений.
13. Резонансные цепи. Резонанс токов.
14. Резонансные цепи. Резонанс напряжений.
15. Четырехполюсники. Простейшие RC четырехполюсники. АЧХ и ФЧХ.
16. Четырехполюсники. Простейшие RL четырехполюсники. АЧХ и ФЧХ.
17. Взаимоиндукция. Трансформатор. Внесенное сопротивление. Согласование с нагрузкой с помощью трансформатора.
18. Трехфазные цепи. Векторные диаграммы трехфазных цепей.
19. Негармонические сигналы. Преобразование Фурье для периодической функции и одиночного импульса.
20. Системы параметров четырехполюсников. Схемы замещения. Экспериментальные методы определения формы четырехполюсника.
21. Системы параметров четырехполюсников. Оптимальная форма. Эквивалентная схема четырехполюсников.
22. Системы с распределенными параметрами. Длинные линии. Волны в длинных линиях.
23. Граничные условия в длинных линиях (ДЛ). Работа ДЛ на различные нагрузки.
24. Нелинейные сопротивления. Виды ВАХ. Графический метод нагрузочной кривой.
25. Расчет нелинейных цепей аналитическим методом нагрузочной кривой. Соединение нелинейных сопротивлений.
26. Нелинейные сопротивления при гармоническом воздействии. Метод линеаризации.
27. Переходные процессы в линейных цепях. Законы коммутации.
28. Классический метод анализа переходных процессов в линейных цепях.
29. Операторный метод анализа переходных процессов в линейных цепях. Закон Ома в операторной форме.
30. Расчет переходных процессов с помощью интеграла Дюамеля.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой системы в ДМ, включающих текущую, промежуточную и итоговую аттестации.

По результатам текущего и промежуточного контроля составляется академический рейтинг студента по каждому модулю и выводится средний рейтинг по всем модулям.

По результатам итогового контроля студенту засчитывается трудоемкость дисциплины в ДМ, выставляется дифференцированная отметка в принятой системе баллов, характеризующая качество освоения студентом знаний, умений и навыков по данной дисциплине.

В соответствии с учебным планом предусмотрен зачет во 2-м семестре.

Формы контроля: текущий контроль, промежуточный контроль по модулю, итоговый контроль по дисциплине предполагают следующее распределение баллов.

Текущий контроль:

- посещаемость занятий 10 баллов
- активное участие на занятиях 40 баллов
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ 40 баллов
- написание и защита рефератов 10 баллов

Максимальное суммарное количество баллов по результатам текущей работы для каждого модуля – 100 баллов.

Промежуточный контроль освоения учебного материала по каждому модулю проводится преимущественно в форме тестирования.

Максимальное количество баллов за промежуточный контроль по одному модулю -100 баллов. Результаты всех видов учебной деятельности за каждый модульный период оценивается рейтинговыми баллами.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется преимущественно в форме тестирования или устного экзамена по балльно-рейтинговой системе, максимальное количество которых равно – 100 баллов.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется в баллах. Удельный вес итогового контроля в итоговой оценке по дисциплине составляет 50%, среднего балла по всем модулям 50%.

Критерии оценок следующие:

- 100 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разьяснять их в логической последовательности.
- 90 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отлича-

ется способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- 80 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.
- 70 баллов - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.
- 60 баллов – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.
- 50 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.
- 40 баллов – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.
- 20-30 баллов - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.
- 10 баллов - студент имеет лишь частичное представление о теме.
- 0 баллов – нет ответа.

Перевод количества баллов в итоговую оценку проводится в соответствии с нижеприведенной таблицей:

- от 51 до 65 балла – удовлетворительно
- от 66 до 84 балла – хорошо
- от 85 до 100 балла – отлично
- от 51 и выше - зачет

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

№ п.п.	Библиографическое описание (авторы/составители, заглавие, вид издания, издательство, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров и наличие в библиотеке/ в каталоге ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1	Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники: Линейные электрические цепи : учеб. пособие / Атабеков, Григорий Иосифович. - Изд. 7-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 591с.	11 (в научной библиотеке ДГУ)
2	Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : Учебник для вузов / Бессонов, Лев Алексеевич. - 10-е изд. - М. :Гардарики, 2001. - 638 с. : ил.	25 (в научной библиотеке ДГУ)
3	Касаткин А.С. Электротехника : учеб. для вузов / Касаткин, Александр Сергеевич,	25 (в научной библиотеке)

	Немцов, Михаил Васильевич. - изд. 6-е, перераб. - М. : Высшая школа, 2000. - 542 с. : ил.	ДГУ)
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
4	Сборник задач по теоретическим основам электротехники :учеб.пособие / [Л.А.Бессонов, И.Г.Демидова, М.Е.Заруди и др.]; под ред. Л.А.Бессонова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. :Высш. шк., 2003. - 528 с. : ил. - Рекомендовано МО РФ.	20 (в научной библиотеке ДГУ)
5	Белецкий А.Ф. Теория линейных электрических цепей : учебник / Белецкий, Александр Фёдорович. - Изд. 2-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 542,[1] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	1 (в научной библиотеке ДГУ)
6	Серебряков А.С. Линейные электрические цепи : лаб. практикум на IBM PC: [учеб.пособие] / Серебряков, Александр Сергеевич. - М. :Высш. шк., 2009. - 131с.	10 (в научной библиотеке ДГУ)

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

Для усвоения дисциплины используются электронные базы учебно-методических ресурсов, электронные библиотеки.

1. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.09.2020). – Яз. рус., англ.
2. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>(дата обращения: 22.09.2020).
- 3.Электронный каталог НБ ДГУ[Электронный ресурс]: база данных содержит сведения овсех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.09.2020).
4. ЭБС IPRbooks:<http://www.iprbookshop.ru/>Лицензионный договор № 2693/17от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ продлен).
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг.
6. **Springer.**Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту

- 2017-2018 г.г., подписанному ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок.
7. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
8. <http://electrotechnikdgu.blogspot.com> –авторский блог по электротехнике

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, с использованием современных компьютерных средств обучения и демонстрации в учебном процессе составляет не менее 70% лекционных занятий

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

10.1. Методические указания студентам

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу. Удельный вес самостоятельной работы составляет по времени 30% от всего времени изучаемого цикла. Это отражено в учебных планах и графиках учебного процесса, с которым каждый студент может ознакомиться у преподавателя дисциплины..

Главное в период обучения своей специальности - это научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения.

Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин, учебный план и расписание занятий вывешивается на 2-м этаже учебного корпуса. Рекомендуется не только ознакомиться с этими документами, но и изучить их.

Ежедневной учебной работе студенту следует уделять 9-10 часов своего времени, т.е. при 6 часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить 3-4 часа.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Работа на лекции

На лекциях студенты получают самые необходимые данные, во многом дополняющие учебники (иногда даже их заменяющие с последними достижениями науки. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является неперенным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.

Слушание и запись лекций - сложные виды вузовской работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал.

Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые студенты просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае студент механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.

Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: "важно", "особо важно", "хорошо запомнить" и т.п. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда используйте не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Подготовка к сессии

Каждый учебный семестр заканчивается аттестационными испытаниями: зачетно - экзаменационной сессией. Подготовка к экзаменационной сессии и сдача зачетов и экзаменов является ответственным периодом в работе студента. Seriously подготовиться к сессии и успешно сдать все экзамены - долг каждого студента. Рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все лабораторные работы, сданы все зачеты, выполнены другие работы, предусмотренные графиком учебного процесса.

Основное в подготовке к сессии - это повторение всего материала, курса или предмета, по которому необходимо сдавать экзамен. Только тот успевае, кто хорошо усвоил учебный материал.

Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь материал. А это зачастую оказывается невозможно сделать из-за нехватки времени. Для такого студента подготовка к экзаменам будет трудным, а иногда и непосильным делом, а финиш - отчисление из учебного заведения.

В дни подготовки к экзаменам избегай чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуй труд и отдых.

При подготовке к сдаче экзаменов старайся весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

10.2. Методические рекомендации для преподавателя

Одной из задач преподавателя, ведущего занятия по дисциплине, является выработка у бакалавров осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшей работы их инженерами-исследователями, при организации современного производства высококачественной, конкурентоспособной продукции.

Методическая модель преподавания дисциплины основана на применении активных методов обучения. Принципами организации учебного процесса являются:

- выбор методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- объединение нескольких методов в единый преподавательский модуль в целях повышения эффективности процесса обучения;
- активное участие слушателей в учебном процессе;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия с использованием наглядных пособий и раздаточных материалов; метод «мозгового штурма», индивидуальные и групповые задания при проведении практических занятий.

Все виды занятий по дисциплине проводятся в соответствии с требованиями СТП. С целью более эффективного усвоения бакалаврами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных занятий использовать наглядные пособия и раздаточные материалы. Для более глубокого изучения предмета бакалаврам представляется информация о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

Для контроля знаний бакалавров по данной дисциплине необходимо проводить рубежный и итоговый контроль.

Рубежный контроль. Бакалаврами по изучаемой дисциплине выполняются реферативные работы, доклады.

Контрольное тестирование. Этот метод включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета в конце 3 семестра и экзамена в конце 4 семестра.

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

Перечень наглядных пособий

1. Слайды:

- 1.1 Элементы электрических схем и их модели.
- 1.2 Двухполюсники. Метод эквивалентного генератора.
- 1.3 Резонансные цепи.
- 1.4 Передаточные функции четырехполюсников.
- 1.5 Методы анализа нелинейных цепей.
- 1.6 Характеристики биполярного транзистора.
- 1.7 Усилители на биполярных транзисторах.
- 1.8 Операционные усилители.
- 1.9 Принципы модуляции и детектирования.

2. Плакаты:

- 2.1 Системы параметров четырехполюсников.
- 2.2 Эквивалентные схемы четырехполюсников.
- 2.3 Печатные платы
- 2.4 Набор активных и пассивных компонентов РЭА.
- 2.5 Набор коаксиальных кабелей.

4. Программы для ЭВМ:

- 4.1 Интегрированный пакет MATHCAD.
- 4.2 Интегрированный пакет ElectronicsWorkbench.

5. Презентации:

- 5.1 Линейные цепи постоянного тока
- 5.2 Линейные цепи гармонического тока
- 5.3 Основы работы в среде MATHCAD
- 5.4 Основы компьютерного моделирования в среде ElectronicsWorkbench.

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

1. мультимедийная аудитория для чтения лекций (ауд.2-41);
2. компьютерный класс с локальной сетью для проведения практических и лабораторных занятий.