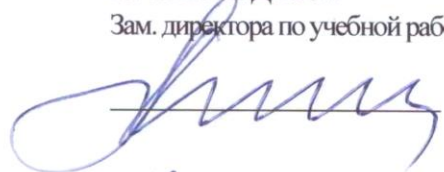


Факультет космический
Кафедра систем автоматического управления (К1 МФ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

 Макуев В.А..

« 29 » апреля 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ
И ЭЛЕКТРОИЗМЕРЕНИЙ»

Специальность

24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»

Специализация № 1

Системы управления ракет–носителей и космических аппаратов

Квалификация выпускника
специалист

Форма обучения – очная

Срок обучения – 5 лет

Курс – II

Семестры – 3, 4

Трудоемкость дисциплины:	– <u>9</u> зачетных единиц
Всего часов	– <u>324</u> час.
Из них:	
Аудиторная работа	– <u>162</u> час.
Из них:	
лекций	– <u>72</u> час.
практических занятий	– <u>36</u> час.
лабораторных работ	– <u>54</u> час.
Самостоятельная работа	– <u>126</u> час.
Подготовка к экзамену	– <u>36</u> час.
Формы промежуточной аттестации:	
зачет	– <u>3</u> семестр
экзамен	– <u>4</u> семестр

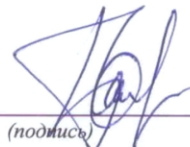
Мытищи, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Доцент кафедры систем
автоматического управления,
к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«18» апреля 2019г.

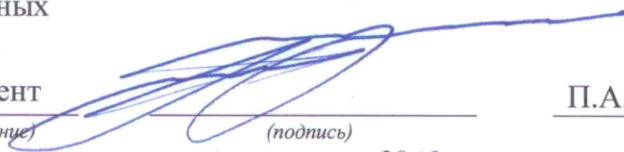
Ю.П. Батырев

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Доцент кафедры
информационно-измерительных
систем и технологий
приборостроения, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«18» апреля 2019г.

П.А. Тарасенко

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Системы автоматического управления» (К1)

Протокол № 9 от « 18 » апреля 2019г.

Заведующий кафедрой, д.т.н.,
профессор

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

М.Ю. Беляев

(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета космического факультета

Протокол № 6 от « 26 » апреля 2019г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Н.Г. Поярков

(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ, к.т.н.,
доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«29» апреля 2019г.

А.А. Шевляков

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
1.1. Цель освоения дисциплины	5
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	10
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3.1. Тематический план	13
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем	13
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах	14
3.2.2. Практические занятия и семинары	15
3.2.3. Лабораторные работы	16
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий	16
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	17
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания	17
3.3.2. Рефераты	17
3.3.3. Контрольные работы	17
3.3.4. Рубежный контроль	17
3.3.5. Другие виды самостоятельной работ	17
3.3.6. Курсовой проект или курсовая работа	18
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся	20
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся	21
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
5.1. Рекомендуемая литература	21
5.1.1. Основная и дополнительная литература	21
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся	21
5.1.3. Нормативные документы	21
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники	22
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	22
5.3. Раздаточный материал	22
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине	22
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	25
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	26
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ	29
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Карта обеспеченности литературой дисциплины	
График учебного процесса по дисциплине	

Выписка из ОПОП ВО по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами», специализации № 1 «Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов» для учебной дисциплины «Теоретические основы электротехники и электроизмерений»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.В.01	Теоретические основы электротехники и электроизмерений Элементы электрических цепей. Основные законы электрических цепей. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Методы расчета электрических цепей переменного тока. Расчет цепей при наличии взаимной индуктивности. Несинусоидальные периодические токи и ЭДС. Биения и модуляция. Электрические фильтры. Расчет трехфазных цепей. Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами. Магнитные цепи. Расчет длинных линий. Расчет нелинейных цепей постоянного тока. Методы измерений в цепях переменного и постоянного тока. Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей на ЭВМ.	324

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины состоит в освоении обучающимися теоретических знаний по основным разделам дисциплины и практическом применении их при решении прикладных задач для создания предпосылок успешного усвоения специальных дисциплин и обеспечения всесторонней технической подготовки будущих специалистов. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний, умений и навыков по теоретическим основам электротехники для исследования электрических и магнитных процессов в электротехнических и электромеханических устройствах, а также элементах электронной техники.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Научно-исследовательская деятельность:

- выполнение на основе системного подхода научно-исследовательских работ в своей профессиональной области;
- использование сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации из различных информационных источников (в том числе иностранных) для решения профессиональных задач;
- выполнение теоретических, лабораторных и натурных исследований и экспериментов для решения конкурентоспособных научно-исследовательских задач и составление практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований;
- разработка планов, программ и методик исследований систем и комплексов и подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований;

Проектно-конструкторская деятельность:

- анализ подвижных аппаратов различного назначения по существующим методикам как объектов ориентации, стабилизации, управления и электроэнергетики;
- выполнение на основе системного подхода проектно-конструкторских работ в своей профессиональной области;
- математическое моделирование процессов и отдельных устройств на базе стандартных пакетов прикладных программ;
- формулировка задач и целей проектирования, связанных с реализацией профессиональных функций с использованием для их решения методов изучаемых наук;
- использование компьютерных технологий и средств автоматизации проектирования при разработке проектов приборов, систем и комплексов;

Производственно-технологическая деятельность:

- подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
- выполнение на основе системного подхода производственно-технологических работ в своей профессиональной области;
- обеспечение метрологического контроля основных параметров прецизионных приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации в процессе их изготовления;
- доводка и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- использование компьютерных технологий в процессе подготовки производства, изготовления и контроля приборов и комплексов;

- наладка, испытание и сдача в эксплуатацию систем и комплексов по соответствующему профилю профессиональной деятельности;

Испытательно-эксплуатационная деятельность:

- разработка и испытание моделей систем управления движением и навигации подвижных объектов;
- проведение экспериментов по заданной методике и предварительный анализ результатов, их оценка, составление моделей ошибок для их компенсации;
- наладка, настройка, регулировка и проверка приборов, устройств и систем в условиях промышленного предприятия и испытательных полигонов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых испытаний, участие в подготовке данных для составления обзоров, отчетов и публикаций;
- выполнение на основе системного подхода испытательно-эксплуатационных работ в своей профессиональной области;
- формирование требований к эксплуатационному качеству принимаемой техники и в выполнении работ по обеспечению высокого качества техники на всех стадиях ее жизненного цикла;

В соответствии с ОПОП ВО по данной специальности процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов):

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-2 – владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления.

ОПК-3 – способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости.

ОПК-5 – способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий.

Профессиональные компетенции:

ПК-2 – способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры.

ПК-33 – способностью проводить наладку, настройку, регулировку, проверку и опытную эксплуатацию приборов и агрегатов систем в соответствии со стандартами и техническими условиями.

Профессионально-специализированные компетенции:

ПСК-1.1 – способностью разрабатывать и обосновывать приборный состав систем управления ракет-носителей и космических аппаратов

ПСК-1.4 – способностью организовать выполнение технического обслуживания и контроль технического состояния контрольно-испытательной аппаратуры приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции):

По компетенции **ОПК-2** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- информационно-коммуникационные технологии.

УМЕТЬ:

- управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности;
- использовать сетевые компьютерных технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для анализа, разработки и управления проектом.

ВЛАДЕТЬ:

- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работы с компьютером как средством управления.

По компетенции **ОПК-3** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- законы механики колебаний и волн, молекулярной физики и термодинамики, электротехники и их математическое описание;
- основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях.

УМЕТЬ:

- выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты;
- использовать основные понятия, законы и модели механики для интерпретации и исследования механических явлений с применением соответствующего теоретического аппарата.

ВЛАДЕТЬ:

- методами экспериментального исследования физических явлений; навыками применения основных законов теоретической механики при решении естественнонаучных и технических задач

По компетенции **ОПК-5** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- новые образцы программных, технических средств и информационных технологий, профессиональные функции в соответствии с направлением и профилем подготовки.

УМЕТЬ:

- использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин, строить математические модели физических явлений, химических процессов, экологических систем, анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей;
- осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий.

ВЛАДЕТЬ:

- навыками саморазвития и методами повышения квалификации;
- навыками работы в новых образцах программных, технических средств и информационных технологий

По компетенции **ПК-2** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации.

УМЕТЬ:

- проводить опытно-промышленный и научный эксперимент по заданным методикам и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата.

ВЛАДЕТЬ:

- методикой планирования и участвовать в проведении плановых испытаний технологического оборудования.

По компетенции **ПК-33** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- основные источники научно-технической информации по элементам и устройствам систем управления летательными аппаратами.

УМЕТЬ:

- использовать программы наладки, настройки, регулировки и проверки агрегатов систем в соответствии со стандартами и техническими условиями.

ВЛАДЕТЬ:

- навыками по эксплуатации приборов и агрегатов систем управления летательных аппаратов.

По компетенции **ПСК-1.3** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- общие принципы моделирования и испытаний систем управления РН и КА;
- методы моделирования испытаний и анализа их результатов.

УМЕТЬ:

- произвести исследование объекта управления с целью получения его математического описания и условий передачи информации;
- разработать программу и методику испытаний прибора или системы;
- обработать результаты испытаний и оформить отчет о проведенных испытаниях.

ВЛАДЕТЬ:

- методами моделирования и испытаний систем управления приборов и устройств РН и КА;
- способностью выявлять отказы и неисправности, осуществлять мероприятия по их устранению.

По компетенции **ПСК-1.4** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- документацию по техническому обслуживанию и контролю технического состояния изделий, технические условия, описания, инструкции и другие документы, включая сведения о монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов техники.

УМЕТЬ:

- анализировать технические задания по проектированию приборов и участвовать в разработке функциональных и структурных схем приборов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы в процессе их эксплуатации.

ВЛАДЕТЬ:

- практическими навыками выполнения обслуживания и контроля технического состояния контрольно-испытательной аппаратуры приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов.

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина входит в вариативную часть цикла дисциплин.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия, теория вероятностей и математическая статистика, дифференциальные уравнения, физика, химия, информатика, методы оптимизации, системы аналитических вычислений, математические основы теории систем. Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: теория автоматического управления, системы управления летательными аппаратами, информационно-измерительные системы и устройства летательных аппаратов, системы управления ракет-носителей и космических аппаратов, эксплуатация и испытания систем управления летательных аппаратов

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 9 з.е., в академических часах – 324 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестры	
	всего	в том числе в инновационных формах	3	4
Общая трудоемкость дисциплины:	324	36	72	252
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	162	36	36	126
Лекции (Л)	72	–	18	54
Практические занятия (Пз)	36	18	–	36
Лабораторные работы (Лр)	54	18	18	36
Самостоятельная работа обучающихся:	126	–	36	90
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 9+27	17	–	4	13
Подготовка к практическим занятиям (Пз) – 18	9	–	–	9
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 7+16	46	–	14	32
Выполнение расчетно-графических (РГР) – 1+2	48	–	15	33
Подготовка к контрольным работам (Кр) – 1+1	6	–	3	3
Подготовка к экзамену:	36	–	–	36
Форма промежуточной аттестации:	–	–	3	Э

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля					Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ Дз	№ РГР	№ Кр	№ РК	Др часов	
3 семестр											
1	Элементы электрических цепей. Основные законы электрических цепей. Методы расчета электрических цепей постоянного тока	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	8	–	1 2 3	–	–	1	–	–	30/50
2	Методы расчета электрических цепей переменного тока. Расчет цепей при наличии взаимной индуктивности	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	10	–	4 5 6 7	–	1	–	–		30/50
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 3 семестре											60/100
Промежуточная аттестация (зачет)											0/0
ИТОГО											60/100

№ п/п	Разделы дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля					Текущий контроль результатов в обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ Дз	№ РГР	№ Кр	№ РК	Др часов	
4 семестр											
3	Несинусоидальные периодические токи и ЭДС. Биения и модуляция. Электрические фильтры	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	10	1 2 3 4	1 2 3 4	–	1	–	–		15/24
4	Расчет трехфазных цепей.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	6	5 6	5						
5	Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	12	7 8 9 10	6 7 8	–	–	1	–		11/20
6	Магнитные цепи	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	6	11 12	9 10						
7	Расчет длинных линий	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	6	13	11 12	–	2	–	–		16/26
8	Расчет нелинейных цепей постоянного тока	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	6	14 15	13 14						
9	Методы измерений в цепях переменного и постоянного тока. Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей на ЭВМ	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	8	16 17 18	15 16						
Итого текущий контроль результатов обучения в 4 семестре											42/70
Промежуточная аттестация (экзамен)											18/30
ИТОГО											60/100

3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 162 часа.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 72 часа;
- практические занятия – 36 часов;
- лабораторные работы – 54 часа;

Часы выделенные по учебному плану на экзамен в общее количество часов на аудиторную работу обучающихся с преподавателем не входят, а выносятся на недели, отведенные на сессии – 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 72 ЧАСА

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
3 семестр		
1 2 3 4 5	Элементы электрических цепей. Основные законы электрических цепей. Методы расчета электрических цепей постоянного тока Предмет курса теоретической электротехники. Параметры электрических цепей. Законы электрических цепей. Полная система уравнений электрических цепей. Расчет цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении участков цепи. Эквивалентные преобразования в электрических цепях. Методы узловых напряжений и контурных токов. Входные и взаимные проводимости и сопротивления. Принципы наложения и взаимности. Метод эквивалентного генератора. Передача электрической энергии по двухпроводной линии постоянного тока	10
5 6 7 8	Методы расчета электрических цепей переменного тока. Расчет цепей при наличии взаимной индуктивности Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов. Действующие и средние значения. Изображение синусоидальных функций времени комплексными числами. Векторные диаграммы. Синусоидальный ток в цепи с последовательным и параллельным соединением участков R, L и C. Символический метод расчета. Комплексные сопротивления и проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Резонансные явления при последовательном и параллельном соединении элементов цепи. Частотные характеристики последовательного и параллельного соединений. Расчет цепей при наличии взаимной индукции. Индуктивно связанные элементы электрической цепи. Трансформатор с линейными характеристиками. Идеальный трансформатор. Схема замещения воздушного трансформатора. Явление резонанса в индуктивно-связанных контурах.	6
4 семестр		
1 2 3 4 5	Несинусоидальные периодические ЭДС и токи Общие сведения о цепях с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями. Разложение периодических несинусоидальных функций в ряд Фурье. Методика расчета электрических цепей с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями. Явление резонанса в электрической цепи с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями. Биения и модуляция. Электрические фильтры	10
6	Расчет трехфазных цепей	6

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
7 8	Многофазные цепи и системы и их классификация. Понятие о трехфазных источниках ЭДС и тока. Расчеты трехфазных цепей в симметричных и несимметричных режимах. Мощность трехфазной системы.	
9 10 11 12 13 14	Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами Понятие о переходном процессе в линейной электрической цепи. Причины возникновения и сущность переходного процесса. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов Классический метод расчета переходных процессов. Порядок составления и методы решения уравнений электрической цепи. Свободные и принужденные составляющие. Собственные частоты цепи. Операторный метод расчета переходных процессов Основные положения операторного метода. Эквивалентные операторные схемы. Уравнения цепей в оперативной форме. Теорема разложения. Расчет переходных и свободных токов операторным методом. Переходные процессы при некорректных начальных условиях.	12
15 16 17	Магнитные цепи Величины, характеризующие магнитные цепи. Основные законы магнитных цепей. Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических и магнитных цепей при постоянных токах и потоках. Методика расчета разветвленных и неразветвленных магнитных цепей.	6
18 19 20	Расчет длинных линий Электрические и магнитные линии с распределенными параметрами. Основные понятия и определения. Уравнение линии с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе. Волновое сопротивление, постоянная распространения длинной линии. Падающие и отраженные волны. Линия без искажений. Согласованная нагрузка.	6
21 22 23	Расчет нелинейных цепей постоянного тока Вольтамперные характеристики нелинейных элементов. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении нелинейных сопротивлений. Статические и динамические сопротивления. Замена нелинейного сопротивления линейным и ЭДС.	6
24 25 26 27	Методы измерений в цепях переменного и постоянного тока Основные характеристики электрических и магнитных полей, измерения параметров цепей в полях, точность и погрешности измерений Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ	8

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) – 36 часов

Проводится 18 практических занятий по следующим темам:

№ ПЗ	Тема практического занятия и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1 2 3 4	Методы расчетов цепей постоянного тока	8	3	Устный опрос
5 6 7 8	Методы расчетов цепей переменного синусоидального тока	8	4, 5	Устный опрос

№ Пз	Тема практического занятия и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
9 10 11 12	Методы расчетов цепей переменного несинусоидального тока	6	5, 6	Устный опрос
13 14 15 16	Методы расчета переходных процессов	10	7, 8, 9	Устный опрос
17 18	Освоение методики расчета параметров электрических цепей на ЭВМ	4	9	Устный опрос

3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 54 ЧАСА

Выполняются 23 лабораторных работ по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
3 семестр				
1	Исследование неразветвленной цепи постоянного тока	4	1	Письменное тестирование
2	Опытное определение потенциальной диаграммы электрической цепи	2	1	Письменное тестирование
3	Опытная проверка принципа наложения	2	1	Письменное тестирование
4	Определение входных и взаимных проводимостей ветвей	2	2	Письменное тестирование
5	Изучение метода узлового напряжения	2	2	Письменное тестирование
6	Изучение метода эквивалентного генератора в линейных электрических цепях постоянного тока	2	2	Письменное тестирование
7	Режимы работы источника электрической энергии	2	2	Письменное тестирование
4 семестр				
1	Исследование неразветвленной цепи переменного тока	2	3	Письменное тестирование
2	Изучение свойств электрической цепи с катушкой индуктивности на постоянном и переменном токе	2	3	Письменное тестирование
3	Исследование неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением и катушкой	2	3	Письменное тестирование
4	Исследование неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением и емкостью	2	3	Письменное тестирование
5	Исследование неразветвленной цепи переменного тока в области резонанса напряжений	4	4	Письменное тестирование
6	Исследование разветвленной цепи переменного тока в области резонанса токов	4	5	Письменное тестирование
7	Способы определения параметров катушки с ферромагнитным сердечником	2	5	Письменное тестирование
8	Экспериментальное определение индуктивностей и коэффициента взаимной индукции катушек	2	5	Письменное тестирование
9	Исследование частотных электрических фильтров	2	6	Письменное

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
				тестирование
10	Исследование электрических фильтров низких частот	2	6	Письменное тестирование
11	Исследование электрических фильтров высоких частот	2	7	Письменное тестирование
12	Исследование реакции цепей на сложные воздействия	2	7	Письменное тестирование
13	Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей звездой	2	8	Письменное тестирование
14	Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей в треугольник	2	8	Письменное тестирование
15	Изучение магнитной цепи	2	9	Письменное тестирование
16	Исследование нелинейных цепей постоянного тока	2	9	Письменное тестирование

3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач;
- разработка проекта.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 126 часов.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 17 часов;
- подготовку к практическим занятиям – 9 часов;
- подготовку к лабораторным работам – 46 часов;
- выполнение расчетно-графических работ, домашних заданий – 48 часов;
- подготовку к контрольным работам – 6 часов.

Часы выделенные по учебному плану на подготовку к экзамену в общее количество часов на самостоятельную работу обучающихся не входят, а выносятся на недели, отведенные на сессии – 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ И ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (ДЗ) – 48 ЧАСОВ

Выполняются 3 расчетно-графические работы по следующим темам:

№ РГР	Тема расчетно-графической работы	Объем часов	Раздел дисциплины
3 семестр			
1	Расчет разветвленных электрических цепей постоянного тока.	15	2
4 семестр			
2	Расчет разветвленной цепи синусоидального переменного тока	15	3, 4
3	Расчет переходных процессов в нелинейных цепях с сосредоточенными параметрами классическим методом	18	7, 8, 9

3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 0 ЧАСОВ

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР) – 6 ЧАСОВ

Выполняются 2 контрольные работы по следующим темам:

№ Кр	Тема контрольной работы	Объем часов	Раздел дисциплины
3 семестр			
1	Расчет линейных цепей постоянного тока	3	1
4 семестр			
4	Расчет переходных процессов классическим методом	3	5, 6

3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 0 ЧАСОВ

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (ДР) – 0 ЧАСОВ

Другие виды самостоятельной работы рабочей программой не предусмотрены.

3.3.6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 ЧАСОВ

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
3 семестр				
1	1	Защита лабораторной работы № 1	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	6/10
2	1	Защита лабораторной работы № 2	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	6/10
3	1	Защита лабораторной работы № 3	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	6/10
4	1	Выполнение контрольной работы №1	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	12/18
5	1	Контроль посещаемости (4 занятия)		0/2
		Всего за модуль		30/50
1	2	Защита лабораторной работы № 4	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	4/7
2	2	Защита лабораторной работы № 5	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	4/7
3	2	Защита лабораторной работы № 6	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	4/7
4	2	Защита лабораторной работы № 7	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	4/7
5	2	Выполнение и защита РГР №1	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	14/20
6	2	Контроль посещаемости (5 занятий)		0/2
		Всего за модуль		30/50
Итого:				60/100

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
4 семестр				
1	3	Защита лабораторной работы № 1	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
2	3	Защита лабораторной работы № 2	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
3	3	Защита лабораторной работы № 3	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
4	3	Защита лабораторной работы № 4	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
5	4	Защита лабораторной работы № 5	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
6	3, 4	Выполнение и защита РГР № 1	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	10/12
7	3, 4	Контроль посещаемости (5 занятий)		0/2
		Всего за модуль		15/24
1	5	Защита лабораторной работы № 6	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
2	5	Защита лабораторной работы № 7	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
3	5	Защита лабораторной работы № 8	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
4	6	Защита лабораторной работы № 9	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
5	6	Защита лабораторной работы № 10	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
6	5, 6	Выполнение контрольной работы № 1	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	6/8
8	5, 6	Контроль посещаемости (6 занятий)		0/2
		Всего за модуль		12/20
1	7	Защита лабораторной работы № 11	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
2	7	Защита лабораторной работы № 12	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
3	8	Защита лабораторной работы № 13	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
4 семестр				
4	8	Защита лабораторной работы № 14	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
5	9	Защита лабораторной работы № 15	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
6	9	Защита лабораторной работы № 16	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	1/2
7	7, 8, 9	Выполнение контрольной работы № 2	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-33; ПСК-1.3; ПСК-1.4	10/12
8	7, 8, 9	Контроль посещаемости (6 занятий)		0/2
		Всего за модуль		16/26
Итого:				42/70

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
3	1, 2	Зачет (Зач)	нет	0/0
4	3 – 9	Экзамен (Э)	да	18/30

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: Учебник для студентов электротехнических, энергетических и приборостроительных специальностей вузов. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 2008. – 528 с.
2. Основы теории цепей: Учебник для вузов/ Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. – 5-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 528 с.
3. Теоретические основы электротехники. В 3-х ч. – Ч. I. Атабеков Г.И. Линейные электрические цепи: Учебник для вузов. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: Энергия, 2008. – 592 с.

Дополнительная литература:

4. Потапов, Л.А. Теоретические основы электротехники: краткий курс: Учебное пособие / Л.А. Потапов. - СПб.: Лань, 2016. - 384 с.
5. Шубарин, В.А. Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний: Учебное пособие / В.А. Шубарин. - СПб.: Лань П, 2016. - 336 с.
6. Сборник задач по основам теоретической электротехники: Учебное пособие / Под ред. Ю.А. Бычкова, В.М. Золотницкого, Э.П. Чернышева, А.Н. Белянина, Е.Б. Соловьевой. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 400 с.
7. Шебес М.Р., Каблукова М.В. Задачник по теории линейных электрических цепей: Учеб. пособ. для электротехнич., радиотехнич. спец. вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1990. — 544 с: ил.

5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТАКТНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

8. А.П. Саврухин. Компьютерный лабораторный практикум на базе EWB (Multisim 9) М: МГУЛ, 2006, 104 с.
9. Троицкий С.Р., Батырев Ю.П. Руководство к лабораторным работам по электротехнике. М. – ГОУ ВПО МГУЛ, 2009 г.
10. Ю.П. Батырев, А.П. Саврухин. Лабораторные работы по физике. Раздел: Электричество и магнетизм. М. МГУЛ, 2009 г.

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

11. ГОСТ 2.105-95 (общие требования к текстовым документам);
12. ГОСТ 2.004-88 (общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ)

5.1.4. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

13. <https://e.lanbook.com>
14. <https://ibooks.ru>
15. <https://www.book.ru>

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники,

необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении данной дисциплины используются следующие информационные технологии, программное обеспечение, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	Демонстрационные стенды	1, 2, 3	ПЗ, Лр
2	Плакаты	1, 2, 3, 4	Л, ПЗ, Лр
3	Программное обеспечение: MATLAB; MATCAD, MULTISIM, SIMetrix	1 – 9	Лр, Кр

5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	Мультимедийный проектор	1-9	Л
2	Плакаты	1, 2, 3, 4	Л, ПЗ, Лр
3	Программное обеспечение: MULTISIM	1–9	ПЗ, Лр

5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Предмет курса электротехники. Общие сведения об электрических цепях
2. Элементы электрической цепи
3. Общие законы электротехники, применяемые для расчета электрических цепей
4. Параметры электрических цепей постоянного тока
5. Источники тока и напряжения. Условия их эквивалентности
6. Методика расчета простой электрической цепи. Потенциальные диаграммы
7. Методика расчета сложных электрических цепей по законам Кирхгофа
8. Методы преобразования электрических цепей.
9. Преобразование соединения “звезда” в “треугольник”
10. Преобразование соединения “треугольник” в “звезда”
11. Входные и взаимные проводимости и сопротивления.
12. Расчет электрических цепей методом наложения.
13. Расчет электрических цепей методом контурных токов.
14. Расчет электрических цепей методом узловых потенциалов.
15. Метод эквивалентного генератора.
16. Принципы наложения, взаимности и основанные на них методы расчета.
17. Передача электрической энергии по двухпроводной линии постоянного тока
18. Общие сведения о переменном токе. Основные определения
19. Параметры и элементы цепей переменного тока.
20. Максимальное, действующее и среднее значение
21. Электрические цепи переменного синусоидального тока и их особенности
22. Неразветвленные цепи переменного синусоидального тока. Цепь, содержащая

активное сопротивление

23. Цепь переменного тока, содержащая индуктивность
24. Цепь переменного тока, содержащая индуктивность и сопротивление
25. Цепь переменного тока, содержащая емкость
26. Цепь переменного тока, содержащая емкость и сопротивление
27. Цепь переменного тока, содержащая индуктивность, емкость и сопротивление
28. Разветвленные цепи переменного синусоидального тока. Порядок расчета в комплексной форме
29. Мощность в цепях переменного тока
30. Векторные диаграммы параллельного контура.
31. Векторные диаграммы последовательного контура.
32. Методика расчета цепей с синусоидальными токами.
33. Резонанс напряжений при последовательном соединении элементов цепи.
34. Резонанс токов.
35. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме
36. Общие сведения об электрических цепях со взаимной индуктивностью
37. Последовательное соединение индуктивно связанных катушек при согласном и встречном включении
38. Параллельное соединение индуктивно связанных катушек при согласном и встречном включении
39. Методика расчета разветвленных электрических цепей при наличии взаимоиндукции
40. Трансформатор без стального сердечника. Режимы работы
41. Условия передачи максимальной мощности
42. Схема замещения воздушного трансформатора
43. Общие сведения о цепях с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями
44. Разложение периодических несинусоидальных функций в ряд Фурье
45. Максимальное, действующее и среднее значение периодических несинусоидальных токов и напряжений
46. Коэффициенты, характеризующие форму периодических несинусоидальных кривых
47. Методика расчета электрических цепей с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями
48. Явление резонанса в электрической цепи с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями
49. Мощность периодических несинусоидальных токов и напряжений
50. Несинусоидальные кривые с периодической огибающей. Явление биения
51. Несинусоидальные кривые с периодической огибающей. Явление модуляции
52. Понятие о трехфазных источниках ЭДС и тока.
53. Расчет трехфазной цепи при соединении звезда-звезда с нулевым проводом и без
54. Расчет трехфазной цепи при соединении звезда-звезда с нулевым проводом, обладающим сопротивлением Z_n
55. Расчет трехфазной цепи при соединении треугольник-треугольник
56. Расчет трехфазной цепи при неравномерной нагрузке и учете сопротивления линии Z_l
57. Мощность трехфазной системы
58. Общие сведения о переходных процессах. Первый и второй законы коммутации
59. Принужденный и свободный режимы в переходном процессе
60. Переходные процессы в цепи с активным сопротивлением и индуктивностью. Включение на постоянное напряжение
61. Переходные процессы в цепи с активным сопротивлением и индуктивностью. Короткое замыкание в цепи RL

62. Переходные процессы в цепи с активным сопротивлением и индуктивностью. Включение на переменное напряжение
63. Переходные процессы в цепи с активным сопротивлением и емкостью. Включение на переменное напряжение
64. Переходные процессы в цепи с активным сопротивлением и емкостью. Короткое замыкание в цепи RC
65. Переходные процессы в цепи R-L-C. Разряд конденсатора на реальную катушку
66. Переходные процессы в цепи R-L-C. Аperiodический разряд конденсатора
67. Переходные процессы в цепи R-L-C. Критический случай аperiodического разряда конденсатора
68. Переходные процессы в цепи R-L-C. Колебательный разряд конденсатора
69. Методика расчета переходных процессов в разветвленных электрических цепях
70. Операторный метод расчета переходных процессов
71. Операторный метод расчета переходных процессов. Свойства изображений
72. Операторный метод расчета переходных процессов. Теорема запаздывания
73. Операторный метод расчета переходных процессов. Теорема разложения
74. Эквивалентные операторные схемы
75. Законы Кирхгофа в операторной форме
76. Порядок расчета цепи переходного процесса операторным методом
77. Переходные процессы при некорректных начальных условиях. Цепи с емкостями
78. Переходные процессы при некорректных начальных условиях. Цепи с индуктивностями
79. Расчет переходных процессов методом интеграла Дюамеля
80. Общие сведения.
81. Величины, характеризующие магнитные цепи. Вектор магнитной индукции
82. Величины, характеризующие магнитные цепи. Магнитный поток
83. Основные законы магнитных цепей. Закон полного тока
84. Основные законы магнитных цепей. Закон Ома для магнитной цепи
85. Основные законы магнитных цепей. Второй закон Кирхгофа для магнитной цепи
86. Основные законы магнитных цепей. Первый закон Кирхгофа для магнитной цепи
87. Расчет простейших магнитных цепей
88. Методика расчета неразветвленных магнитных цепей
89. Методика расчета разветвленных магнитных цепей
90. Электрические линии с распределенными параметрами. Основные понятия и определения
91. Дифференциальные уравнения для длинной однородной линии
92. Уравнение линии с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе
93. Волновое сопротивление, постоянная распространения длинной линии
94. Падающие и отраженные волны
95. Линия без искажений. Согласованная нагрузка для длинной линии
96. Нелинейные цепи постоянного тока. Общие сведения
97. Графический метод расчета цепей постоянного тока с нелинейными элементами
98. Статические и динамические сопротивления нелинейных элементов
99. Приведение нелинейных электрических цепей к линейным
100. Расчет простых цепей с нелинейными элементами и источниками ЭДС
101. Расчет сложных цепей с нелинейными элементами и источниками ЭДС
102. Работа в программе Multisim
103. Требования ГОСТ по проектированию принципиальных схем.
104. Использование стандартных библиотек.
105. Совместимость с различными системами OrCAD и др
106. Работа в программе Micro-Cap

107. Правила моделирования электронных схем.
108. Описание параметров моделей активных компонентов.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование и номера специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций (компьютерный класс) (ГУК-354)	Стол для преподавателя – 1 шт. Стул для преподавателя – 1 шт. Стол двухместный для обучающихся – 8 шт. Стул для обучающихся – 34 шт. Стол для компьютера – 15 шт. Доска (для записи маркером) – 1 шт. Компьютер Intel(R)Core i5-4460 (6 Мб 3.20 ГГц 4 ядра) – 15 шт.; Монитор ЛОС 18 дюймов – 1 шт. Базовое ПО: Windows 10, Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice	1 – 9	Лр, ПЗ
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций (учебная аудитория) (ГУК-356)	Стол для преподавателя – 1 шт. Стол двухместный для обучающихся – 16 шт. Стул для преподавателя – 1 Стул для обучающихся – 32 шт. Доска (для записи маркером) – 1 шт.		

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

По зачислении на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых положений:

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой балльной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.
- Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
- Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.
- Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Практические и семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и

промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

Текущий контроль проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля дисциплины, его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоения ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входят в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в бухгалтерских информационных системах.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих доступ к информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы университета и филиала.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует

проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

Практические занятия и семинары имеют целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Все практические занятия дисциплины проводятся в специализированных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются при изучении специальных дисциплин, а также в процессе прохождения производственной практики.

Проводя практические занятия по данной дисциплине, предлагается использовать задания указанные в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Выполнение заданий должно быть индивидуальным. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, правильность выбора технологии решения, время решения, индивидуальность работы. Веса указанных факторов следует выбирать в зависимости от целей проводимого занятия. Для закрепления практических навыков и умений студентам следует по каждой теме выдавать задания на самостоятельную работу, по трудоемкости сходные с задачами, решаемыми в аудитории.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются аналитические и интеллектуальные умения.

Лабораторные работы предназначены для приобретения обучающимися опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам должны прорабатываться обучающимися во время самостоятельной подготовки. Перед проведением лабораторных работ преподаватель контролирует необходимый уровень подготовки обучающихся к их выполнению.

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утвержденным Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При **контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся** преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.