

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электроники и Электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехника и электроника

Образовательная программа: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, специализация: Боеприпасы

Курс: 3, семестр : 5

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	80
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	27
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	6
10	Самостоятельная работа, час.	64
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

ФГОС введен в действие приказом №1161 от 12.09.2016 г. , дата утверждения: 28.09.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭЭ, протокол заседания кафедры №9 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Касаткина Е. Г.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Харитонов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Гуськов А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; в части следующих результатов обучения:	
у5. владеть методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и электронике	
Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:	
з2. общих подходов к анализу и методов расчета электрических цепей и схем	
у1. рассчитывать схемы простейших электротехнических устройств	
Компетенция ФГОС: ОПК.8 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:	
з17. основные элементы полупроводниковой электроники, базовых электрических машин их характеристики и свойства	
у8. использовать методики и инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации электротехнических установок	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Электротехника и электроника</i>	
ОПК.8.з17 основные элементы полупроводниковой электроники, базовых электрических машин их характеристики и свойства	
1.о работе и характеристиках различных электрических цепей, базовых электрических машин и электронных устройств.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.7.з2 общих подходов к анализу и методов расчета электрических цепей и схем	
2.общие подходы к анализу и методы расчета электрических цепей и схем; свойства основных элементов электрических схем; основные принципы и методы формирования электрических цепей и схем; ЕСКД и стандарты используемые при расчетах электрических цепей и схем; материалы, применяемые в конструкциях элементов устройств электротехники, и их свойства; основные типы электрических машин, электроприводов их характеристики и свойства; основные элементы полупроводниковой электроники их характеристики и свойства; принципы компоновки простейших электронных устройств; правила и нормы охраны труда при работе с электроустановками.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.6.у5 владеть методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и электронике	
3.рассчитывать схемы простейших электротехнических устройств, работающих в стационарных режимах; пользоваться справочными материалами по выбору элементной базы электромеханики и электроники; применять прикладные программы по различным аспектам проектирования устройств с использованием элементов электромеханики и электроники; применять средства измерения; использовать методики и инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации электротехнических установок.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.8.у8 использовать методики и инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации электротехнических установок	

4. работы при эксплуатации электроустановок, содержащих пусковую, защитную и регулирующую аппаратуру, электрические машины и электронные устройства; работы при использовании средств измерения в электрических цепях.	Лекции; Лабораторные работы
ОПК.7.y1 рассчитывать схемы простейших электротехнических устройств	
5. общие подходы к анализу и методы расчета электрических цепей и схем; свойства основных элементов электрических схем; основные принципы и методы формирования электрических цепей и схем; ЕСКД и стандарты используемые при расчетах электрических цепей и схем; материалы, применяемые в конструкциях элементов устройств электротехники, и их свойства; основные типы электрических машин, электроприводов их характеристики и свойства; основные элементы полупроводниковой электроники их характеристики и свойства; принципы компоновки простейших электронных устройств; правила и нормы охраны труда при работе с электроустановками.	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Методы расчёта и анализа эл. цепей				
1. Предмет дисциплины и ее место в системе подготовки бакалавра по избранной специальности (историческая справка). Развитие электротехники как научно-технической дисциплины. Структура дисциплины и организация учебного процесса	0	1	1, 2, 3, 4, 5	Вся учебная деятельность по указанной дисциплине проводится в соответствии модульно-рейтинговой системой изучения курса и оценки знаний. Календарно-тематический план, вместе с рейтинговой системой определяют технологию и сроки проведения изучения, промежуточного и итогового контроля оценки уровня знаний. Мультимедийное оформление лекционного материала.
Дидактическая единица: Основы теории электрических цепей постоянного и переменного тока.				

2. Электрические цепи и их элементы. Классификация электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Коммутационная и защитная аппаратура. Условные графические обозначения электротехнических устройств. Схемы замещения электрических цепей и их элементов. Параметры элементов электрических цепей. Топологические понятия теории электрических цепей. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Активные и пассивные двухполюсники и их режимы работы.	0	2	1, 2, 3, 4, 5	Мультимедийное оформление лекционного материала.
Дидактическая единица: Анализ линейных электрических цепей постоянного тока				
3. Особенности характеристик пассивных идеализированных элементов при питании от источников постоянного тока. Методы анализа линейных цепей: непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений. Метод эквивалентного генератора (эквивалентного активного двухполюсника). Эквивалентные преобразования электрических схем: последовательных, параллельных и смешанных соединений пассивных ветвей. Соединение пассивных ветвей звездой и треугольником. Преобразование схем источников. Свертывание схем. Расчёт и построение потенциальных диаграмм. Баланс мощностей в цепях постоянного тока. Измерение параметров электрической цепи постоянного тока. Приборная техника измерений. Примеры расчёта электрических схем.	0	6	1, 2, 3, 4, 5	Мультимедийное оформление лекционного материала.
Дидактическая единица: Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока				

4. Синусоидальные токи и напряжения. Простейший генератор синусоидального тока. Понятия угловой частоты, амплитуды, фазы, начальной фазы, разности начальных фаз. Мгновенное, максимальное и действующее значения периодических функций. Способы представления величин, синусоидально изменяющихся во времени. Характеристики и свойства идеализированных пассивных элементов в цепях синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. Простейшие пассивные двухполюсники в цепи синусоидального тока, их дифференциальные уравнения и векторные диаграммы. Активное, реактивное, полное со-противление двухполюсника. Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов, напряжений и мощностей. Символический метод расчета как средство анализа цепи при синусоидальном воздействии. Основные положения и соотношения. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения электрической цепи. Применение методов анализа резистивных цепей постоянного тока для расчета сложных электрических цепей синусоидального тока в компл	0	4	1, 2, 3, 4, 5	Мультимедийное оформление лекционного материала.
Дидактическая единица: Анализ трёхфазных электрических цепей синусоидального тока				
5. Трёхфазная система напряжений. Линейные и фазные величины. Виды трёхфазных цепей. Соединение нагрузки звездой и треугольником. Расчет трёхфазных электрических цепей при симметричных и несимметричных нагрузках. Мощность в трех-фазных цепях. Векторные диаграммы трёхфазных цепей. Примеры использования трёхфазных цепей в системах энергоснабжения. Измерение параметров трёхфазной электрической цепи. Приборная техника измерений.	0	3	1, 2, 3, 4	Мультимедийное оформление лекционного материала.
Дидактическая единица: Электрические машины				

6. Классификация электрических машин. Свойства электрических машин - обратимости и саморегулирования. Электромагнитное преобразование энергии. Машины постоянного тока. Конструкция машин. Работа машины постоянного тока в генераторном и двигательном режимах. ЭДС и электро-магнитный момент машины постоянного тока. Основные уравнения, механические и скоростные характеристики, способы пуска и регулирование частоты вращения электродвигателей постоянного тока. Асинхронные машины, устройство и принцип действия. ЭДС в обмотках статора и ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя и его механические характеристики. Регулирование частоты вращения и пуск в ход асинхронных двигателей. *Синхронные электрические машины. Основные понятия. Устройство и принцип действия синхронных машин. Характеристики синхронных машин. Синхронные микродвигатели. *Специальные электрические машины: тахогенераторы, датчики ускорений, сельсины, поворотные трансформаторы, измерительные трансформаторы. Электропривод - общие понятия.	0	8	1, 2, 3, 4	Мультимедийное оформление лекционного материала.
Дидактическая единица: Трансформаторы.				

7. Трансформаторы, назначение, области применения и классификация. Принцип действия и режимы работы трансформаторов. Основы теории трансформатора. Схемы замещения, векторные диаграммы и характеристики трансформаторов. Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформатора. Трехфазные трансформаторы, конструкция, группы соединений и энергетические показатели. Параллельная работа трансформаторов. Автотрансформаторы, конструкция, принцип работы, применение. Основные понятия систем электроснабжения. *Магнитные цепи, и коммутационная аппаратура. Общие понятия, свойства и характеристики магнитных цепей постоянного и переменного токов.	0	4	1, 2, 3, 4	Мультимедийное оформление лекционного материала.
Дидактическая единица: Основы электроники				

8. Электроника, ее роль и значения в современном обществе, науке, технике и производстве. Элементная база промышленной электроники (электропреобразовательные и импульсные диоды, стабилитроны, тиристоры, транзисторы, интегральные микросхемы, микропроцессоры). Однофазные и трехфазные выпрямители - принципиальные схемы, свойства, харак-теристики. Управляемый однофазный выпрямитель на тиристорах - принципиальная схема, свойства, характеристики. Усилитель переменного напряжения на биполярном транзисторе - принципиальная схема, свойства, характеристики. Температурная стабилизация режима усиления на биполярном транзисторе в схеме с общим эмиттером. Ключевой режим биполярного транзистора. Двухкаскадный усилитель переменного напряжения с R-C связью на интегральной микросхеме. Операционные усилители - основные понятия, схемы, применения. Примечание. Темы, отмеченные * изучаются самостоятельно в качестве индивидуальной работы.	0	8	1, 2, 3, 4	Мультимедийное оформление лекционного материала.
--	---	---	------------	--

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Методы расчёта и анализа эл. цепей				
1. Измерение параметров линейных двухполюсников в цепях постоянного тока [№1].	3	3	1, 2	Вводное занятие. Изучение правил техники безопасности при работе с электроустановками.
Дидактическая единица: Основы теории электрических цепей постоянного и переменного тока.				

2. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока [№2].	3	3	2, 3	Домашняя подготовка соответствующего раздела теоретической части курса, заготовка формуляра. Проведение эксперимента, обработка результатов эксперимента и оформление отчета.
Дидактическая единица: Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока				
3. Исследование пассивного двухполюсника при питании от источника синусоидального напряжения [№3].	3	3	2, 3, 4	Домашняя подготовка соответствующего раздела теоретической части курса, заготовка формуляра. Проведение эксперимента, обработка результатов эксперимента и оформление отчета. Защита темы л/р путем индивидуального общения.
Дидактическая единица: Анализ трёхфазных электрических цепей синусоидального тока				
4. ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕХФАЗНОЙ ЦЕПИ С ОДНОФАЗНЫМИ ПРИЕМНИКАМИ, СОЕДИНЕННЫМИ ПО СХЕМЕ "ЗВЕЗДА" №4	3	3	2	Проведение эксперимента, обработка результатов эксперимента и оформление отчета.
Дидактическая единица: Трансформаторы.				
5. ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОФАЗНОГО ТРАНСФОРМАТОРА №1 (Часть 2)	3	3	2	Проведение эксперимента, обработка результатов эксперимента и оформление отчета.
Дидактическая единица: Основы электроники				
6. ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА №1 (Часть 3)	3	3	3, 4	Проведение эксперимента, обработка результатов эксперимента и оформление отчета. Защита темы л/р путем индивидуального общения

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Методы расчёта и анализа эл. цепей				
1. Анализ электрического состояния цепи постоянного тока. Расчет резистивных схем методом свертывания. Определение входных сопротивлений.	0	2		Выдача РГЗ (2-я неделя)
Дидактическая единица: Основы теории электрических цепей постоянного и переменного тока.				

2. Расчет разветвленных резистивных схем методом непосредственного применения законов Кирхгофа.	2	2		Контроль 1-й части РГЗ (5-я неделя)
Дидактическая единица: Анализ линейных электрических цепей постоянного тока				
3. Анализ электрического состояния цепи постоянного тока. Расчет разветвленных резистивных схем методами узловых напряжений и эквивалентного генератора.	2	2		Контроль 2-й части РГЗ (9-я неделя)
Дидактическая единица: Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока				
4. Анализ электрического состояния цепи синусоидального тока. Символический метод расчета простейших цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощностей. Анализ электрического состояния цепи синусоидального тока. Символический метод расчета сложных цепей. Метод контурных токов.	3	6	2, 3	Защита РГЗ (14-я неделя) Выдача КР 1, КР 2.(16 неделя)
Дидактическая единица: Анализ трёхфазных электрических цепей синусоидального тока				
5. Расчет трёхфазной электрической цепи при соединении нагрузки в звезду. Расчет активной мощности нагрузки. Расчет трёхфазной электрической цепи при соединении нагрузки в треугольник. Фазные и линейные токи. Итоговое, зачётное занятие. Электрические цепи постоянных и гармонических токов.	2	6		Защита КР

Таблица 3.4

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока				
1. Понятие о линейных четырёхполюсниках.	0	3	3, 5	Домашняя подготовка соответствующего раздела теоретической части курса
Дидактическая единица: Электрические машины				

2. Синхронные микродвигатели. Специальные электрические машины: тахогенераторы, датчики ускорений, сельсины, поворотные трансформаторы, измерительные транс-форматоры.	0	4	1, 2, 3, 5	Домашняя подготовка соответствующего раздела теоретической час-ти курса
Дидактическая единица: Трансформаторы.				
3. Основные понятия систем электроснабжения. Магнитные цепи, и коммутационная аппаратура. Общие понятия, свойства и характеристики магнитных цепей постоянного и переменного токов.	0	4	3, 5	Домашняя подготовка соответствующего раздела теоретической час-ти курса

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Контрольные работы	3, 5	10	0
Представляет собой набор задач, которые выполняются студентами самостоятельно в индивидуальном порядке: Основы промышленной электроники : методическое руководство к лабораторным работам по курсу "Общая электротехника" для студентов 2-3 курсов неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. И. Алгазин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 22, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135600 Савин Н. П. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226475 . - Загл. с экрана. Электротехника и электроника. Ч. 1 : методическое руководство к лабораторным работам для неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Савин и др.]. - Новосибирск, 2004. - 27 с. : ил.				
2	Расчетно-графическое задание	3, 5	15	4
Расчет электрической цепи постоянного тока; расчет электрической цепи синусоидального тока : Основы промышленной электроники : методическое руководство к лабораторным работам по курсу "Общая электротехника" для студентов 2-3 курсов неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. И. Алгазин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 22, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135600 Савин Н. П. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226475 . - Загл. с экрана. Электротехника и электроника. Ч. 1 : методическое руководство к лабораторным работам для неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Савин и др.]. - Новосибирск, 2004. - 27 с. : ил.				
3	Подготовка к занятиям	3, 5	18	0

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям: Основы промышленной электроники : методическое руководство к лабораторным работам по курсу "Общая электротехника" для студентов 2-3 курсов неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. И. Алгазин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 22, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135600 Савин Н. П. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226475 . - Загл. с экрана. Электротехника и электроника. Ч. 1 : методическое руководство к лабораторным работам для неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Савин и др.]. - Новосибирск, 2004. - 27 с. : ил.				
4	Подготовка к экзамену	3, 5	10	2
Домашняя подготовка теоретической части курса: Основы промышленной электроники : методическое руководство к лабораторным работам по курсу "Общая электротехника" для студентов 2-3 курсов неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. И. Алгазин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 22, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135600 Савин Н. П. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226475 . - Загл. с экрана. Электротехника и электроника. Ч. 1 : методическое руководство к лабораторным работам для неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Савин и др.]. - Новосибирск, 2004. - 27 с. : ил.				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 5	11	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Основы промышленной электроники : методическое руководство к лабораторным работам по курсу "Общая электротехника" для студентов 2-3 курсов неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. И. Алгазин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 22, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135600 Савин Н. П. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226475 . - Загл. с экрана. Электротехника и электроника. Ч. 1 : методическое руководство к лабораторным работам для неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Савин и др.]. - Новосибирск, 2004. - 27 с. : ил.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Портал НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Метод проектов
Краткое описание применения: В технологических аспектах курса используются специальные методические указания, сформированные в виде программ ЭВМ для выполнения "Расчетно-графических заданий" и решения "Индивидуальных рейтинговых задач". Используются специальные компьютерные программы MathCad и др.	
2	Проблемный метод
Краткое описание применения: В технологических аспектах курса используются специальные методические указания, сформированные в виде программ ЭВМ для выполнения "Расчетно-графических заданий" и решения "Индивидуальных рейтинговых задач". Используются специальные компьютерные программы MathCad и др.	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
Лабораторная:	9	18
Контролирующие материалы приводятся в "Электротехника и электроника. Ч. 1 : методическое руководство к лабораторным работам для неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Савин и др.]. - Новосибирск, 2004. - 27 с. : ил."		
Контрольные работы:	9	18
Контролирующие материалы приводятся в "Савин Н. П. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226475 . - Загл. с экрана."		
РГЗ:	12	24
Контролирующие материалы приводятся в "Савин Н. П. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226475 . - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Савин Н. П. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226475 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля			
		Защита ЛР	Контр. раб.	Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.6	у5. владеть методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и электронике	+	+	+	+
ОПК.7	32. общих подходов к анализу и методов расчета электрических цепей и схем				+

	у1. рассчитывать схемы простейших электротехнических устройств				+
ОПК.8	з17. основные элементы полупроводниковой электроники, базовых электрических машин их характеристики и свойства				+
	у8. использовать методики и инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации электротехнических установок				+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Данилов И. А. Общая электротехника : учебное пособие для бакалавров / И. А. Данилов. - М., 2012. - 673 с. : ил., табл.
2. Новожилов О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. - М., 2012. - 652, [1] с.
3. Атабеков Г. И. Основы теории цепей : учебник / Г. И. Атабеков. - СПб [и др.], 2009. - 424 с. : ил.
4. Ермуратский П. В. Электротехника и электроника : учебник [для вузов по направлениям 240100 - Химическая технология и биотехнология, 240700 - Биотехнологии, 221700 - Стандартизация и метрология, 280700 - Техносферная безопасность, 150100 - Материаловедение и технологии материалов бакалаврской подготовки] / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. - М., 2011. - 416 с. : ил., табл., схемы
5. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420583> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Электротехника и электроника. Кн. 1. Электрические и магнитные цепи : Учебник для неэлектр. спец. вузов: В 3 кн. / В. Г. Герасимов, Э. В. Кузнецов, О. В. Николаева и др. ; Под ред. В. Г. Герасимова. - М., 1996. - 288 с. : ил.
2. Электротехника и электроника. Кн. 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : Учебник для неэлектр. спец. вузов: В 3 кн. / В. И. Киселев, А. И. Копылов, Э. В. Кузнецов и др. ; Под ред. В. Г. Герасимова. - М., 1997. - 271 с. : ил.
3. Электротехника и электроника. Кн. 3. Электрические измерения и основы электроники : Учебник для неэлектр. спец. вузов: В 3 кн. / Г. П. Гаев, В. Г. Герасимов, О. М. Князьков и др. ; Под ред. В. Г. Герасимова. - М., 1998. - 432 с. : ил.
4. Рекус Г. Г. Основы электротехники и электроники в задачах и решениях : [учебное пособие для вузов по неэлектротехническим специальностям] / Г. Г. Рекус. - М., 2005. - 342, [1] с. : ил.
5. Рекус Г. Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : [учебное пособие для вузов по неэлектрическим специальностям в области техники и технологии] / Г. Г. Рекус, А. И. Белоусов. - М., 2002. - 415, [1] с. : ил., табл.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Электротехника и электроника. Ч. 1 : методическое руководство к лабораторным работам для неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Савин и др.]. - Новосибирск, 2004. - 27 с. : ил.
2. Основы промышленной электроники : методическое руководство к лабораторным работам по курсу "Общая электротехника" для студентов 2-3 курсов неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. И. Алгазин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 22, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135600
3. Савин Н. П. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226475. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 MathCAD

2 Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютерный класс используется при проведении практических и лабораторных занятий

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электроники и электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

Образовательная программа: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, специализация: Боеприпасы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Электротехника и электроника** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.6 способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	у5. владеть методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и электронике	Анализ электрического состояния цепи синусоидального тока. Символический метод расчета простейших цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощностей. Анализ электрического состояния цепи синусоидального тока. Символический метод расчета сложных цепей. Метод контурных токов. ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА №1 (Часть 3) Исследование линейной электрической цепи постоянного тока [№2]. Исследование пассивного двухполюсника при питании от источника синусоидального напряжения [№3]. Классификация электрических машин. Свойства электрических машин - обратимости и саморегулирования. Электромагнитное преобразование энергии. Машины постоянного тока. Конструкция машин. Работа машины постоянного тока в генераторном и двигательном режимах. ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока. Основные уравнения, механические и скоростные характеристики, способы пуска и регулирование частоты вращения электродвигателей постоянного тока. Асинхронные машины, устройство и принцип действия. ЭДС в обмотках статора и ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя и его механические характеристики. Регулирование частоты вращения и пуск в ход асинхронных двигателей. *Синхронные электрические	Контрольная работа 1, контрольная работа 2, РГР часть 1, РГР часть 2.	Экзамен, вопросы 5-11, 14-16, 23-30

		машины. Основные понятия. Устройство и принцип действия синхронных машин. Характеристики синхронных машин. Синхронные микродвигатели. *Специальные электрические машины: тахогенераторы, датчики ускорений, сельсины, поворотные трансформаторы, измерительные трансформаторы. Электропривод - общие понятия. Особенности характеристик пассивных идеализированных элементов при питании от источников постоянного тока. Методы анализа линейных цепей: непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений. Метод эквивалентного генератора (эквивалентного активного двухполюсника). Эквивалентные преобразования электрических схем: последовательных, параллельных и смешанных соединений пассивных ветвей. Соединение пассивных ветвей звездой и треугольником. Преобразование схем источников. Свертывание схем. Расчёт и построение потенциальных диаграмм. Баланс мощностей в цепях постоянного тока. Измерение параметров электрической цепи постоянного тока. Приборная техника измерений. Примеры расчёта электрических схем. Предмет дисциплины и ее место в системе подготовки бакалавра по избранной специальности (историческая справка). Развитие электротехники как научно-технической дисциплины. Структура дисциплины и организация учебного процесса. Синусоидальные токи и напряжения. Простейший генератор синусоидального тока. Понятия угловой частоты, амплитуды, фазы, начальной фазы, разности начальных фаз. Мгновенное, максимальное и действующее значения периодических функций. Способы представления величин, синусоидально изменяющихся во времени. Характеристики и свойства идеализированных пассивных элементов в цепях		
--	--	--	--	--

		синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. Простейшие пассивные двухполюсники в цепи синусоидального тока, их дифференциальные уравнения и векторные диаграммы. Активное, реактивное, полное сопротивление двухполюсника. Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов, напряжений и мощностей. Символический метод расчета как средство анализа цепи при синусоидальном воздействии. Основные положения и соотношения. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения электрической цепи. Применение методов анализа резистивных цепей постоянного тока для расчета сложных электрических цепей синусоидального тока в комплексной форме. Трансформаторы, назначение, области применения и классификация. Принцип действия и режимы работы трансформаторов. Основы теории трансформатора. Схемы замещения, векторные диаграммы и характеристики трансформаторов. Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформатора. Трехфазные трансформаторы, конструкция, группы соединений и энергетические показатели. Параллельная работа трансформаторов. Автотрансформаторы, конструкция, принцип работы, применение. Основные понятия систем электроснабжения. *Магнитные цепи, и коммутационная аппаратура. Общие понятия, свойства и характеристики магнитных цепей постоянного и переменного токов. Трехфазная система напряжений. Линейные и фазные величины. Виды трехфазных цепей. Соединение нагрузки звездой и треугольником. Расчет трехфазных электрических цепей при симметричных и несимметричных нагрузках. Мощность в трех-фазных цепях. Векторные диаграммы трехфазных цепей. Примеры		
--	--	---	--	--

		использования трёхфазных цепей в системах энергоснабжения. Измерение параметров трехфазной электрической цепи. Приборная техника измерений. Электрические цепи и их элементы. Классификация электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Коммутационная и защитная аппаратура. Условные графические обозначения электротехнических устройств. Схемы замещения электрических цепей и их элементов. Параметры элементов электрических цепей. Топологические понятия теории электрических цепей. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Активные и пассивные двухполюсники и их режимы работы. Электроника, ее роль и значения в современном обществе, науке, технике и производстве. Элементная база промышленной электроники (электропреобразовательные и импульсные диоды, стабилитроны, тиристоры, транзисторы, интегральные микросхемы, микропроцессоры). Однофазные и трехфазные выпрямители - принципиальные схемы, свойства, характеристики. Управляемый однофазный выпрямитель на тиристорах - принципиальная схема, свойства, характеристики. Усилитель переменного напряжения на биполярном транзисторе - принципиальная схема, свойства, характеристики. Температурная стабилизация режима усиления на биполярном транзисторе в схеме с общим эмиттером. Ключевой режим биполярного транзистора. Двухкаскадный усилитель переменного напряжения с R-C связью на интегральной микросхеме. Операционные усилители - основные понятия, схемы, применения. Примечание. Темы, отмеченные * изучаются самостоятельно в качестве индивидуальной		
--	--	---	--	--

		работы.		
ОПК.7 способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	32. общих подходов к анализу и методов расчета электрических цепей и схем	Классификация электрических машин. Свойства электрических машин - обратимости и саморегулирования. Электромагнитное преобразование энергии. Машины постоянного тока. Конструкция машин. Работа машины постоянного тока в генераторном и двигательном режимах. ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока. Основные уравнения, механические и скоростные характеристики, способы пуска и регулирование частоты вращения электродвигателей постоянного тока. Асинхронные машины, устройство и принцип действия. ЭДС в обмотках статора и ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя и его механические характеристики. Регулирование частоты вращения и пуск в ход асинхронных двигателей. *Синхронные электрические машины. Основные понятия. Устройство и принцип действия синхронных машин. Характеристики синхронных машин. Синхронные микродвигатели. *Специальные электрические машины: тахогенераторы, датчики ускорений, сельсины, поворотные трансформаторы, измерительные трансформаторы. Электропривод - общие понятия. Особенности характеристик пассивных идеализированных элементов при питании от источников постоянного тока. Методы анализа линейных цепей: непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений. Метод эквивалентного генератора (эквивалентного активного двухполюсника). Эквивалентные преобразования электрических схем: последовательных, параллельных и смешанных соединений пассивных ветвей.	Контрольная работа 1, контрольная работа 2, РГР часть 1, РГР часть 2.	Экзамен, вопросы 31-40

		Соединение пассивных ветвей звездой и треугольником. Преобразование схем источников. Свертывание схем. Расчёт и построение потенциальных диаграмм. Баланс мощностей в цепях постоянного тока. Измерение параметров электрической цепи постоянного тока. Приборная техника измерений. Примеры расчёта электрических схем. Предмет дисциплины и ее место в системе подготовки бакалавра по избранной специальности (историческая справка). Развитие электротехники как научно-технической дисциплины. Структура дисциплины и организация учебного процесса. Синусоидальные токи и напряжения. Простейший генератор синусоидального тока. Понятия угловой частоты, амплитуды, фазы, начальной фазы, разности начальных фаз. Мгновенное, максимальное и действующее значения периодических функций. Способы представления величин, синусоидально изменяющихся во времени. Характеристики и свойства идеализированных пассивных элементов в цепях синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. Простейшие пассивные двухполюсники в цепи синусоидального тока, их дифференциальные уравнения и векторные диаграммы. Активное, реактивное, полное сопротивление двухполюсника. Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов, напряжений и мощностей. Символический метод расчета как средство анализа цепи при синусоидальном воздействии. Основные положения и соотношения. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения электрической цепи. Применение методов анализа резистивных цепей постоянного тока для расчета сложных электрических цепей синусоидального тока в компл Трансформаторы, назначение, области применения и классификация. Принцип действия и режимы работы трансформаторов. Основы		
--	--	---	--	--

		теории трансформатора. Схемы замещения, векторные диаграммы и характеристики трансформаторов. Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформатора. Трёхфазные трансформаторы, конструкция, группы соединений и энергетические показатели. Параллельная работа трансформаторов. Автотрансформаторы, конструкция, принцип работы, применение. Основные понятия систем электроснабжения. *Магнитные цепи, и коммутационная аппаратура. Общие понятия, свойства и характеристики магнитных цепей постоянного и переменного токов. Трёхфазная система напряжений. Линейные и фазные величины. Виды трёхфазных цепей. Соединение нагрузки звездой и треугольником. Расчет трёхфазных электрических цепей при симметричных и несимметричных нагрузках. Мощность в трёхфазных цепях. Векторные диаграммы трёхфазных цепей. Примеры использования трёхфазных цепей в системах энергоснабжения. Измерение параметров трёхфазной электрической цепи. Приборная техника измерений. Электрические цепи и их элементы. Классификация электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Коммутационная и защитная аппаратура. Условные графические обозначения электротехнических устройств. Схемы замещения электрических цепей и их элементов. Параметры элементов электрических цепей. Топологические понятия теории электрических цепей. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Активные и пассивные двухполюсники и их режимы работы. Электроника, ее роль и значения в современном обществе, науке, технике и производстве. Элементная		
--	--	--	--	--

		база промышленной электроники (электропреобразовательные и импульсные диоды, стабилитроны, тиристоры, транзисторы, интегральные микросхемы, микропроцессоры). Однофазные и трехфазные выпрямители - принципиальные схемы, свойства, характеристики. Управляемый однофазный выпрямитель на тиристорах - принципиальная схема, свойства, характеристики. Усилитель переменного напряжения на биполярном транзисторе - принципиальная схема, свойства, характеристики. Температурная стабилизация режима усиления на биполярном транзисторе в схеме с общим эмиттером. Ключевой режим биполярного транзистора. Двухкаскадный усилитель переменного напряжения с R-C связью на интегральной микросхеме. Операционные усилители - основные понятия, схемы, применения. Примечание. Темы, отмеченные * изучаются самостоятельно в качестве индивидуальной работы.		
ОПК.7	у1. рассчитывать схемы простейших электротехнических устройств	Предмет дисциплины и ее место в системе подготовки бакалавра по избранной специальности (историческая справка). Развитие электротехники как научно-технической дисциплины. Структура дисциплины и организация учебного процесса. Синусоидальные токи и напряжения. Простейший генератор синусоидального тока. Понятия угловой частоты, амплитуды, фазы, начальной фазы, разности начальных фаз. Мгновенное, максимальное и действующее значения периодических функций. Способы представления величин, синусоидально изменяющихся во времени. Характеристики и свойства идеализированных пассивных элементов в цепях синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. Простейшие пассивные двухполюсники в цепи синусоидального тока, их дифференциальные	Контрольная работа 1, контрольная работа 2, РГР часть 1, РГР часть 2.	Экзамен, вопросы 1-31

		уравнения и векторные диаграммы. Активное, реактивное, полное сопротивление двухполюсника. Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов, напряжений и мощностей. Символический метод расчета как средство анализа цепи при синусоидальном воздействии. Основные положения и соотношения. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения электрической цепи. Применение методов анализа резистивных цепей постоянного тока для расчета сложных электрических цепей синусоидального тока в комплексной форме.		
ОПК.8 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	з17. основные элементы полупроводниковой электроники, базовых электрических машин их характеристики и свойства	Классификация электрических машин. Свойства электрических машин - обратимости и саморегулирования. Электромагнитное преобразование энергии. Машины постоянного тока. Конструкция машин. Работа машины постоянного тока в генераторном и двигательном режимах. ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока. Основные уравнения, механические и скоростные характеристики, способы пуска и регулирование частоты вращения электродвигателей постоянного тока. Асинхронные машины, устройство и принцип действия. ЭДС в обмотках статора и ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя и его механические характеристики. Регулирование частоты вращения и пуск в ход асинхронных двигателей. *Синхронные электрические машины. Основные понятия. Устройство и принцип действия синхронных машин. Характеристики синхронных машин. Синхронные микродвигатели. *Специальные электрические машины: тахогенераторы, датчики ускорений, сельсины, поворотные трансформаторы, измерительные трансформаторы. Электропривод - общие понятия. Особенности характеристик пассивных	Контрольная работа 2	Экзамен, вопросы 33-40

		идеализированных элементов при питании от источников постоянного тока. Методы анализа линейных цепей: непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений. Метод эквивалентного генератора (эквивалентного активного двухполюсника). Эквивалентные преобразования электрических схем: последовательных, параллельных и смешанных соединений пассивных ветвей. Соединение пассивных ветвей звездой и треугольником. Преобразование схем источников. Свертывание схем. Расчёт и построение потенциальных диаграмм. Баланс мощностей в цепях постоянного тока. Измерение параметров электрической цепи постоянного тока. Приборная техника измерений. Примеры расчёта электрических схем. Предмет дисциплины и ее место в системе подготовки бакалавра по избранной специальности (историческая справка). Развитие электротехники как научно-технической дисциплины. Структура дисциплины и организация учебного процесса. Синусоидальные токи и напряжения. Простейший генератор синусоидального тока. Понятия угловой частоты, амплитуды, фазы, начальной фазы, разности начальных фаз. Мгновенное, максимальное и действующее значения периодических функций. Способы представления величин, синусоидально изменяющихся во времени. Характеристики и свойства идеализированных пассивных элементов в цепях синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. Простейшие пассивные двухполюсники в цепи синусоидального тока, их дифференциальные уравнения и векторные диаграммы. Активное, реактивное, полное сопротивление двухполюсника. Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов, напряжений и мощностей. Символический метод расчета как средство анализа цепи при		
--	--	---	--	--

		синусоидальном воздействии. Основные положения и соотношения. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения электрической цепи. Применение методов анализа резистивных цепей постоянного тока для расчета сложных электрических цепей синусоидального тока в комплексной форме. Трансформаторы, назначение, области применения и классификация. Принцип действия и режимы работы трансформаторов. Основы теории трансформатора. Схемы замещения, векторные диаграммы и характеристики трансформаторов. Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформатора. Трехфазные трансформаторы, конструкция, группы соединений и энергетические показатели. Параллельная работа трансформаторов. Автотрансформаторы, конструкция, принцип работы, применение. Основные понятия систем электроснабжения. *Магнитные цепи, и коммутационная аппаратура. Общие понятия, свойства и характеристики магнитных цепей постоянного и переменного токов. Трехфазная система напряжений. Линейные и фазные величины. Виды трехфазных цепей. Соединение нагрузки звездой и треугольником. Расчет трехфазных электрических цепей при симметричных и несимметричных нагрузках. Мощность в трехфазных цепях. Векторные диаграммы трехфазных цепей. Примеры использования трёхфазных цепей в системах энергоснабжения. Измерение параметров трехфазной электрической цепи. Приборная техника измерений. Электрические цепи и их элементы. Классификация электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Коммутационная и защитная аппаратура. Условные графические обозначения		
--	--	--	--	--

		электротехнических устройств. Схемы замещения электрических цепей и их элементов. Параметры элементов электрических цепей. Топологические понятия теории электрических цепей. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Активные и пассивные двухполюсники и их режимы работы. Электроника, ее роль и значения в современном обществе, науке, технике и производстве. Элементная база промышленной электроники (электропреобразовательные и импульсные диоды, стабилитроны, тиристоры, транзисторы, интегральные микросхемы, микропроцессоры). Однофазные и трехфазные выпрямители - принципиальные схемы, свойства, характеристики. Управляемый однофазный выпрямитель на тиристорах - принципиальная схема, свойства, характеристики. Усилитель переменного напряжения на биполярном транзисторе - принципиальная схема, свойства, характеристики. Температурная стабилизация режима усиления на биполярном транзисторе в схеме с общим эмиттером. Ключевой режим биполярного транзистора. Двухкаскадный усилитель переменного напряжения с R-C связью на интегральной микросхеме. Операционные усилители - основные понятия, схемы, применения. Примечание. Темы, отмеченные * изучаются самостоятельно в качестве индивидуальной работы.		
ОПК.8	у8. использовать методики и инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации электротехнических установок	Классификация электрических машин. Свойства электрических машин - обратимости и саморегулирования. Электромагнитное преобразование энергии. Машины постоянного тока. Конструкция машин. Работа машины постоянного тока в генераторном и двигательном режимах. ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока.	РГР часть 1, РГР часть 2.	Экзамен, вопросы 32-35

		Основные уравнения, механические и скоростные характеристики, способы пуска и регулирование частоты вращения электродвигателей постоянного тока. Асинхронные машины, устройство и принцип действия. ЭДС в обмотках статора и ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя и его механические характеристики. Регулирование частоты вращения и пуск в ход асинхронных двигателей. *Синхронные электрические машины. Основные понятия. Устройство и принцип действия синхронных машин. Характеристики синхронных машин. Синхронные микродвигатели. *Специальные электрические машины: тахогенераторы, датчики ускорений, сельсины, поворотные трансформаторы, измерительные трансформаторы. Электропривод - общие понятия. Особенности характеристик пассивных идеализированных элементов при питании от источников постоянного тока. Методы анализа линейных цепей: непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений. Метод эквивалентного генератора (эквивалентного активного двухполюсника). Эквивалентные преобразования электрических схем: последовательных, параллельных и смешанных соединений пассивных ветвей. Соединение пассивных ветвей звездой и треугольником. Преобразование схем источников. Свертывание схем. Расчёт и построение потенциальных диаграмм. Баланс мощностей в цепях постоянного тока. Измерение параметров электрической цепи постоянного тока. Приборная техника измерений. Примеры расчёта электрических схем. Предмет дисциплины и ее место в системе подготовки бакалавра по избранной специальности (историческая справка). Развитие электротехники как научно-технической		
--	--	--	--	--

		дисциплины. Структура дисциплины и организация учебного процесса Синусоидальные токи и напряжения. Простейший генератор синусоидального тока. Понятия угловой частоты, амплитуды, фазы, начальной фазы, разности начальных фаз. Мгновенное, максимальное и действующее значения периодических функций. Способы представления величин, синусоидально изменяющихся во времени. Характеристики и свойства идеализированных пассивных элементов в цепях синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. Простейшие пассивные двухполюсники в цепи синусоидального тока, их дифференциальные уравнения и векторные диаграммы. Активное, реактивное, полное сопротивление двухполюсника. Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов, напряжений и мощностей. Символический метод расчета как средство анализа цепи при синусоидальном воздействии. Основные положения и соотношения. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения электрической цепи. Применение методов анализа резистивных цепей постоянного тока для расчета сложных электрических цепей синусоидального тока в комплексной форме. Трансформаторы, назначение, области применения и классификация. Принцип действия и режимы работы трансформаторов. Основы теории трансформатора. Схемы замещения, векторные диаграммы и характеристики трансформаторов. Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформатора. Трехфазные трансформаторы, конструкция, группы соединений и энергетические показатели. Параллельная работа трансформаторов. Автотрансформаторы, конструкция, принцип работы, применение. Основные понятия систем электроснабжения.		
--	--	--	--	--

		*Магнитные цепи, и коммутационная аппаратура. Общие понятия, свойства и характеристики магнитных цепей постоянного и переменного токов. Трехфазная система напряжений. Линейные и фазные величины. Виды трехфазных цепей. Соединение нагрузки звездой и треугольником. Расчет трехфазных электрических цепей при симметричных и несимметричных нагрузках. Мощность в трехфазных цепях. Векторные диаграммы трехфазных цепей. Примеры использования трёхфазных цепей в системах энергоснабжения. Измерение параметров трехфазной электрической цепи. Приборная техника измерений. Электрические цепи и их элементы. Классификация электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Коммутационная и защитная аппаратура. Условные графические обозначения электротехнических устройств. Схемы замещения электрических цепей и их элементов. Параметры элементов электрических цепей. Топологические понятия теории электрических цепей. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Активные и пассивные двухполосники и их режимы работы. Электроника, ее роль и значения в современном обществе, науке, технике и производстве. Элементная база промышленной электроники (электропреобразовательные и импульсные диоды, стабилитроны, тиристоры, транзисторы, интегральные микросхемы, микропроцессоры). Однофазные и трехфазные выпрямители - принципиальные схемы, свойства, характеристики. Управляемый однофазный выпрямитель на тиристорах - принципиальная схема, свойства, характеристики. Усилитель переменного напряжения на биполярном		
--	--	---	--	--

		транзисторе - принципиальная схема, свойства, характеристики. Температурная стабилизация режима усиления на биполярном транзисторе в схеме с общим эмиттером. Ключевой режим биполярного транзистора. Двухкаскадный усилитель переменного напряжения с R-C связью на интегральной микросхеме. Операционные усилители - основные понятия, схемы, применения. Примечание. Темы, отмеченные * изучаются самостоятельно в качестве индивидуальной работы.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.6, ОПК.7, ОПК.8.

Экзамен проводится в письменной форме с последующим собеседованием, по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.6, ОПК.7, ОПК.8, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электроники и электротехники

Паспорт экзамена

по дисциплине «Электротехника и электроника», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме с последующим собеседованием, по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Первый теоретический вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 20, второй – из диапазона вопросов 21 – 40 (список вопросов приведен в п.4). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п.4).

ФОРМА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет летательных аппаратов

Билет № ____

к экзамену по дисциплине «Электротехника и электроника»

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ « » 20__ г.
(подпись) (Ф.И.О.)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, оценка составляет от 0 до 19 баллов (**неудовлетворительно**), если студент при ответе на вопрос не показывает знания основ теории электрических цепей, подходов к анализу цепей в стационарном режиме, при решении задач допускает принципиальные ошибки.
- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, оценка составляет от 20 до 28 баллов (**удовлетворительно**), если студент знает: основы теории электрических пассивных и активных, линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами; методы анализа цепей постоянного и переменного токов, в установившемся и переходном режиме (вручную и с использованием вычислительной техники); основные методы и инструменты

экспериментального исследования электрических цепей.

- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, оценка составляет от 29 до 35 баллов (*хорошо*), если

студент умеет: рассчитывать типовые задачи анализа цепей постоянного и переменного токов, в установившемся и переходном режиме (вручную и с использованием вычислительной техники); анализировать частотные и переходные характеристики двухполюсников и четырехполюсников; проводить экспериментальные исследования электрических цепей.

- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, оценка составляет от 36 до 40 баллов (*отлично*), если

студент владеет: методами решения не только типовых, но и повышенной сложности, задач анализа электрических цепей; умеет выбирать рациональный метод анализа цепей; решать задачи экспериментального определения параметров и характеристик электрических цепей.

3. Шкала оценки

Студент допускается к экзамену, если рейтинг текущей деятельности студента в семестре составляет не менее 30 баллов (из 60 возможных).

Экзамен считается сданным, если студент набрал не менее 20 баллов из 40 возможных.

Для итоговой оценки по дисциплине в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе используется буквенная форма в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок ECTS (табл.1), а также традиционная форма (четырёхуровневая шкала, либо «зачтено/не зачтено»).

Таблица 1

Диапазон значений	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
87÷100	A+= 98÷100	Отлично	Зачтено
	A = 93÷97		
	A- = 90÷92		
	B+= 87÷89		
76÷86	B = 83÷86	Хорошо	
	B- = 80÷82		
	C+= 77÷79		
	C = 73÷76		
50÷72	C- = 70÷72	Удовлетворительно	
	D+= 67÷69		
	D = 63÷66		
	D- = 60÷62		
	E = 50÷59		
25÷49	FX = 25÷49	Неудовлетворительно	Не зачтено
0÷24	F = 0÷24		

Итоговый рейтинг по дисциплине состоит из рейтинга текущей деятельности студента в семестре и экзаменационного рейтинга (табл.2). Соотношение между этими рейтингами устанавливается в пропорции 60/40, то есть максимальный рейтинг равняется 100 баллам.

Таблица 2

Виды работ	Число работ в семестре	Минимальная (расчетная) сумма за семестр	Максимальная (расчетная) сумма за семестр
Лабораторные работы	6	9	18
Контрольная работа	2	9	18
РГР	1	12	24
Экзамен	1	20	40

Оценка видов деятельности студента в семестре:

3.1. Оценка выполнения лабораторных работ

Лабораторный практикум включает в себя 6 работ, за выполнение и защиту каждой из которых студент может получить суммарный балл не более 3, в том числе 1 балл – за выполнение, 2 балла – за защиту работы.

- Рейтинг за выполнение лабораторной работы складывается из полноты выполнения программы экспериментов, умения работать с измерительным оборудованием, справочной информацией и программным обеспечением, качества оформления отчета и его содержательности.
- Рейтинговая оценка защиты лабораторной работы определяется знанием теории, сопутствующей каждой работе, умением применять её на практике, качеством решения контрольных задач и соблюдением сроков защиты.

3.2. Оценка выполнения контрольных работ

Оценка выполнения контрольных работ приведена в паспорте контрольных работ.

3.3. Оценка выполнения РГЗ

Оценка выполнения расчетно-графического задания (работы) приведена в паспорте РГР

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Электротехника и электроника»

1. Пассивные элементы цепей и схем. Элементы R,L,C. Компонентные уравнения элементов схем. Свойство дуальности.
2. Активные двухполюсники. Источник тока, источник ЭДС, источник напряжения. Схемы замещения.
3. Топологические понятия и топологические уравнения цепей.
4. Законы Кирхгофа. Закон Ома для активной ветви.
5. Метод «свертывания». Непосредственное применение законов Кирхгофа для расчета цепей.
6. Метод контурных токов и его применение в расчетах цепей постоянного и переменного тока.
7. Метод узловых потенциалов и его применение в расчетах цепей постоянного и переменного тока.

8. Принцип суперпозиции и метод наложения. Особенности применения метода в расчетах цепей.
9. Теорема об эквивалентном генераторе и метод анализа на ее основе. Использование метода в экспериментах.
10. Частный случай метода узловых потенциалов – два узла.
11. Взаимное преобразование треугольника и звезды сопротивлений.
12. Цепи переменного тока. Величины, характеризующие гармонические токи и напряжения.
13. Свойства резистивного, индуктивного и емкостного идеальных элементов в цепи синусоидального тока.
14. Символический метод комплексных амплитуд для расчета цепей синусоидального тока. Математические основы.
15. Катушка индуктивности (с потерями) в цепи гармонического тока. Векторная диаграмма.
16. Опытное определение параметров катушки. Метод 3-х вольтметров. Метод засечек.
17. Конденсатор с потерями в цепи гармонического тока (цепь RC).
18. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения. Последовательная цепь RLC. Резонанс напряжений.
19. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения. Параллельная цепь RLC. Резонанс токов.
20. Пассивный двухполюсник в цепи переменного тока. Связь между параметрами R, X и G, B .
21. Общий случай резонанса. Условие резонанса.
22. Мощность цепи переменного тока. Коэффициент мощности. КПД. Выражение мощности в комплексной форме. Показания ваттметра.
23. Общий алгоритм расчета разветвленной цепи синусоидального тока с несколькими источниками питания. Проверка расчета и построение векторной диаграммы токов и напряжений.
24. Законы коммутации для электрических цепей в переходных режимах работы. Расчет начальных, принужденных и свободных величин. Постоянные времени.
25. Классический метод анализа переходного процесса в RC-цепи первого порядка с источником постоянного напряжения.
26. Классический метод анализа переходного процесса в RL-цепи первого порядка с источником постоянного напряжения.
27. Классический метод анализа переходного процесса в RL – цепи первого порядка с источником синусоидального напряжения.
28. Классический метод анализа переходного процесса в RC – цепи первого порядка с источником синусоидального напряжения.
29. Нелинейные цепи постоянного тока. Методы расчета. ВАХ нелинейных пассивных и активных ветвей.
30. Трехфазные цепи. Соединение сопротивлений нагрузки звездой и треугольником. Симметричный и несимметричный режимы работы. Измерение мощности.
31. Магнитные цепи. Характеристики магнитных материалов. Анализ магнитных цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Особенности физических процессов в магнитных цепях переменного тока.
32. Трансформаторы. Принцип работы, конструкция. Понятие идеального трансформатора.
33. Асинхронные электрические машины. Устройство и принцип действия, режимы работы. Механические характеристики. Пуск и регулирование частоты вращения.
34. Синхронные электрические машины. Устройство и принцип действия, режимы работы и пуск. Характеристики.

35. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы работы. Способы возбуждения.
36. Выпрямители. Структурная схема выпрямительного устройства, назначение блоков. Примеры схем выпрямителей и их характеристики.
37. Тиристоры. Управляемые выпрямители. Однополупериодная однофазная схема выпрямления.
38. Транзисторы. Усилители на биполярных транзисторах – схемы с ОЭ, ОБ, ОК, их сравнительные характеристики. Режимы усиления. Полевые транзисторы.
39. Усилители постоянного тока. Дрейф нуля и способы его устранения. Дифференциальные усилители.
40. Операционные усилители. Обобщенная модель. Дифференцирующие, интегрирующие и суммирующие ОУ.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Электротехника и электроника», 5 семестр

1. Методика оценки

Представляют собой набор задач по двум темам, и выполняются студентами самостоятельно в индивидуальном порядке.

Контрольная работа №1. Анализ схем постоянного и синусоидального тока.

1. Вычисление входных сопротивлений резистивных схем и напряжений между двумя точками при действии источников ЭДС и тока.
2. Расчет разветвленных резистивных цепей любым методом.
3. Расчет разветвленных цепей гармонического тока. Общий случай; цепи, содержащие взаимную индуктивность; топографические диаграммы; показания ваттметров.

Контрольная работа №2. Трехфазные цепи. Переходные процессы.

Выпрямительные устройства.

4. Трехфазные цепи. Общий случай.
5. Переходные процессы в цепях первого порядка сложности с источниками постоянного или гармонического напряжения или тока.
6. Нелинейные цепи.

2. Критерии оценки

Каждая контрольная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Работа считается **не выполненной**, если из трех задач две и более не решены, либо решение выполнено с существенными ошибками. Оценка составляет **0 – 4** баллов.
- Работа считается выполненной на **пороговом** уровне, если из трех задач решены две, причем одна с незначительными ошибками. Оценка составляет **4.5 – 6** баллов.
- Работа считается выполненной на **базовом** уровне, если задачи выполнены с незначительными ошибками, алгоритм решения задач верен, есть ошибки в числовых расчетах. Оценка составляет **6.5 – 7** баллов.
- Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если задачи выполнены без ошибок, рациональным методом, доведены до правильного числового результата. Оценка составляет **8 – 9** баллов.

3. Шкала оценки

Каждая контрольная работа оценивается с шагом **0,5** балла.

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольные работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

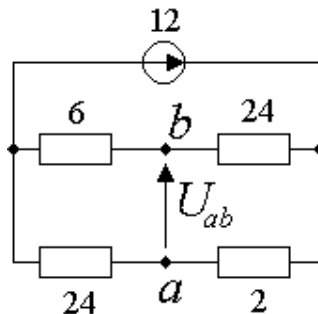
Виды работ	Число работ в семестре	Минимальная (расчетная) сумма за семестр	Максимальная (расчетная) сумма за семестр
Лабораторные работы	6	9	18
Контрольная работа	2	9	18
РГР	1	12	24
Экзамен	1	20	40

4. Пример варианта контрольной работы

1

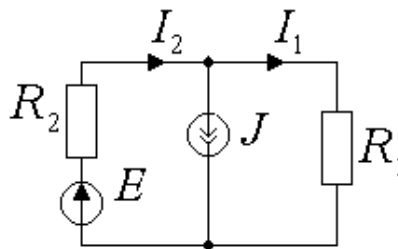
I. ЭДС задана в вольтах, сопротивления – в омах. Определить U_{ab} , R_{ab} .

II. Вместо источника ЭДС включить источник тока $J = 1$ А. Найти U'_{ab} , R'_{ab} .



2

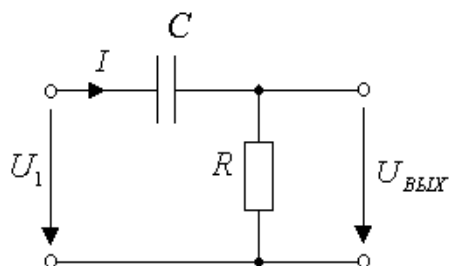
$E = 20$ В; $J = 30$ А; $R_2 = 2$ Ом; $R_1 = 3$ Ом. Определить I_1 и I_2 . Составить баланс



мощностей.

3

$U_1 = 127$ В; $R = 10$ Ом; $C = 319$ мкФ. Как изменится напряжение на выходе схемы, если частоту питающего источника увеличить с 50 до 500 Гц ?



4

$$\underline{U}_A = 100 \text{ В};$$

$$\underline{U}_B = 100 \cdot e^{-j90^\circ} \text{ В};$$

$$\underline{U}_C = 150 \cdot e^{j135^\circ} \text{ В};$$

$$\underline{Z}_B = 8 - j6 \text{ Ом};$$

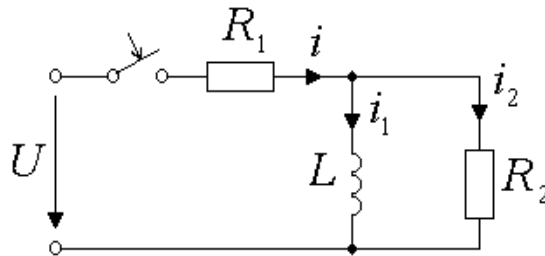
Найти

Z_A, Z_C (при условии симметричности токов) , U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} .

Построить топографическую диаграмму напряжений .Построить векторную диаграмму токов.

5

$R_1 = 4 \text{ Ом}; R_2 = 2 \text{ Ом}; L = 1,34 \text{ Гн}; U = 10 \text{ В (const.)}$. Найти зависимость токов i, i_1 и i_2 от времени и изобразить их графически. Определить время t_0 , когда $i_1 = i_2$ и численные значения токов в этот момент времени.

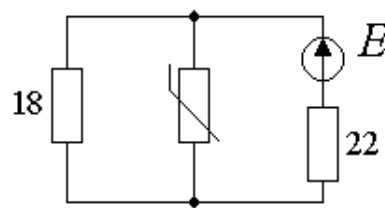


6

$E = 20 \text{ В}$; сопротивления даны в омах. ВАХ нелинейного сопротивления (термистора) задана таблицей

I, А	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
U, В	0	5	12	25	45	55

Определить ток через термистор.



Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Электротехника и электроника», 5 семестр

1. Методика оценки

Часть 1. Анализ линейной электрической цепи постоянного тока

Задание служит для освоения студентами различных методов расчета линейных электрических цепей постоянного тока (метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод наложения, методы рациональных преобразований электрических схем, метод эквивалентного генератора). Задание предусматривает проверку правильности расчета с помощью законов Кирхгофа и баланса мощности.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

1. По индивидуальной карточке исходных данных составить схему электрической цепи.
2. Рассчитать токи ветвей методом контурных токов.
3. Проверить расчет по законам Кирхгофа и составить баланс мощностей активных и пассивных элементов *исходной схемы* цепи.
4. Вычислить значение токов ветвей методом узловых потенциалов (напряжений), считая опорным узел, указанный в индивидуальной карточке.
5. Результаты анализа проверить составлением балансов токов ветвей *независимых* узлов *исходной схемы* цепи.
6. Вычислить значение тока в ветви № 4 *исходной схемы* методом эквивалентного источника, рассматривая схему относительно указанной ветви как активный двухполюсник.

Часть 2. Анализ линейной электрической цепи при гармоническом воздействии

Задание имеет целью практическое освоение студентами методов расчета и анализа установившихся режимов в линейных цепях синусоидального тока.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

1. По индивидуальной карточке исходных данных составить схему электрической цепи.
2. Разметить одноименные зажимы индуктивно связанных катушек.
3. Сделать «развязку» индуктивных связей в цепи.
4. Рассчитать токи в ветвях символическим методом. Записать мгновенные значения токов.
5. Составить баланс мощности. Определить показания ваттметров.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если часть пунктов РГР не выполнены, либо выполнены с существенными ошибками, или, при формально выполненном задании, на защите РГР студент не показал знаний, необходимых для выполнения пунктов задания, оценка **неудовлетворительно** (0 - 11 баллов).

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если РГР выполнена, но с ошибками, из двух задач, предлагаемых на защиту решена одна, оценка **удовлетворительно** (12 - 16 баллов).
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если РГР выполнена с незначительными ошибками, алгоритм решения задач, предлагаемых на защиту верен, есть ошибки в числовой подстановке, оценка **хорошо** (17 - 20 баллов).
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если РГР выполнена без ошибок, задачи, предлагаемые на защиту, решены верно до числового результата, оценка **отлично** (21 - 24 балла).

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Виды работ	Число работ в семестре	Минимальная (расчетная) сумма за семестр	Максимальная (расчетная) сумма за семестр
Лабораторные работы	6	9	18
Контрольная работа	2	9	18
РГР	1	12	24
Экзамен	1	20	40

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Часть 1. Анализ линейной электрической цепи постоянного тока

Для расчета задания студент получает индивидуальную карточку, примерный вид которой представлен на рис.1. Электрическая схема, составленная по данным этой карточки, показана на рис.2.

Задание по ТЭЦ №1 вариант № 110			
Ветвь №	Узлы нач-кон	R (Ом)	E (В)
1	1-2	700.00	0.0
2	3-4	500.00	0.0
3	1-6	0.00	2.0
4	3-2	600.00	0.0
5	3-5	630.00	0.0
6	4-2	600.00	5.0
7	5-1	270.00	0.0
8	6-4	0.00	0.0
Источник тока $I_K(2-3)=7$ мА φ_1 -принять равным нулю.			

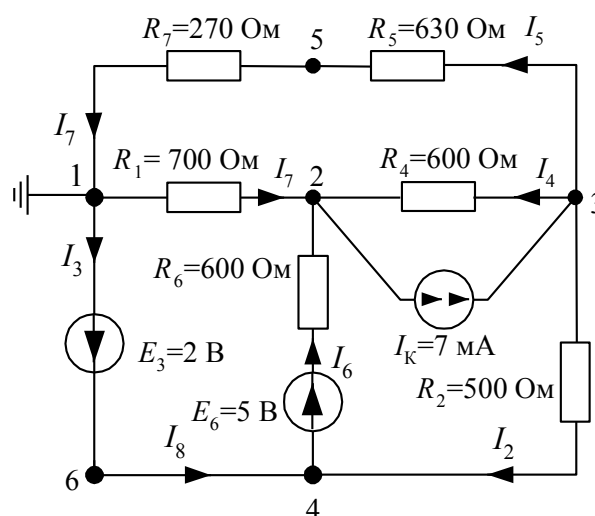


Рис.2

Рис.1

Часть 2. Анализ линейной электрической цепи при гармоническом воздействии

Для расчета задания студент получает индивидуальную карточку (рис.3). Электрическая схема, составленная по данным этой карточки, показана на рис.4.

Задание по ТЭЦ №1 вариант № 100
$e_1=141\sin(500t+90^\circ)$ В, $e_3=141\sin(500t-315^\circ)$ В $r_3=40.0$ Ом $L_1=0.100$ Гн $C_2=50$ мкФ $L_{\text{кат}2}=0.140$ Гн. Намотка кат. 2 правая $L_{\text{кат}3}=0.160$ Гн. Намотка кат. 3 левая $M(2-3)=0.140$ Гн. Нагрузка: $C_H=9.524$ мкФ, соедине-ние тр-к

Рис.3

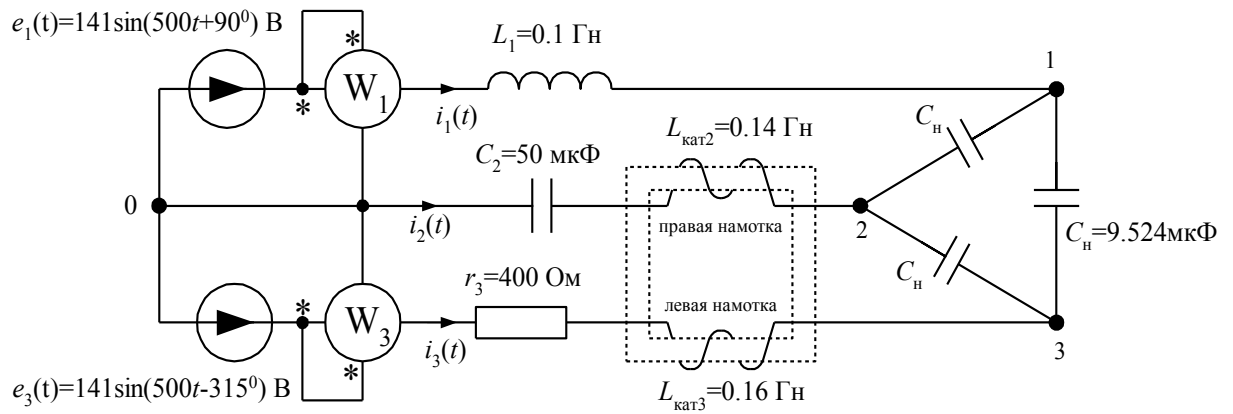


Рис.4