

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)**

Энергетический факультет

Кафедра теоретические основы электротехники и электропривод

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по УВР _____ Кабалоев Т.Х.
« » _____ 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.0.22 «Теоретические основы электротехники»
наименование дисциплины

Направление подготовки 35.03.06. «Агроинженерия»

Направленность подготовки - «Электрооборудование и электротехнологии»

Уровень высшего образования - **бакалавриат**

Форма обучения – **очная, заочная**

Владикавказ 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Организационно-методический раздел
 - 1.1 Цель и задачи дисциплины (*модуля*)
 - 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (*модулю*), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
 - 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
 2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам (*модуля*)
 3. . Содержание дисциплины, структурированное по темам
 4. Содержание дисциплины (*модуля*) по разделам
 5. Образовательные технологии
 6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (*модулю*)
 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (*модулю*)
 9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
 - 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (*модуля*).
 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (*модулю*)
- Приложения
- Приложение 1. Аннотация дисциплины
 - Приложение 2. Лист изменений
 - Приложение 2. Фонды оценочных средств

Рабочая учебная программа дисциплины Теоретические основы электротехники разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 813 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 14.09.2017 г. № 48186).

Автор – ст преп. Айларов А.А.

Программа согласована:

на заседании кафедры теоретических основ электротехники и электропривода протокол № 7 от «25» 02. 2020г.

Зав. кафедрой



/ Э.Ю.Икоева/

Рассмотрена и одобрена методическим советом энергетического факультета

протокол № 6 от «25» 02. 2020г .

Председатель метод. совета _



/ Э.Ю. Икоева/

Декан энергетического
факультета



/С.Г.Засеев/

«26» 02. 2020г.



Заведующий библиотекой

К.Л. Погосян

Начальник учебно-
методического отдела



А.Б. Базаев

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета Протокол № 6 от 26.02.2020 г.

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — освоение студентами основных положений по ТОЭ. Изучение основных понятий и законов, относящихся к электромагнитным явлениям. Дать студентам достаточно полное представление об электрических и магнитных цепях, основных методах анализа и расчета этих цепей, т.е. в создании научной базы для последующего изучения электротехнических дисциплин.

Программа содержит основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; теория линейных электрических цепей; методы анализа линейных цепей; трехфазные цепи; переходные процессы; нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока.

Задачи изучения дисциплины.

Задачами изучения студентами дисциплины ТОЭ **являются**: освоение основных законов электротехники и умение их применения в основных методах расчета электрических и магнитных цепей.

1.2. В результате освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

В результате изучения дисциплины ТОЭ студент должен:

знать: методы чтения и графического изображения электрических схем, студент должен знать основные методы анализа и расчета установившихся процессов в линейных и нелинейных цепях, расчеты переходных процессов и уметь применять их на практике.

уметь: анализировать процессы, происходящие в магнитных цепях; применять на практике основные методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей.

иметь представление: о курсе ТОЭ, являющемся базовым общетехническим курсом для электротехнических и электроэнергетических специальностей вузов.

обладать навыками: анализа, расчета и выбора электрических и магнитных цепей.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.2.1 Универсальные и общепрофессиональные компетенции

Таблица 1 – Универсальные и общепрофессиональные компетенции

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание для включения ПК в образовательную программу
Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения			
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-2 _{УК-1} Использует системный подход для решения поставленных задач Знать: : основные источники и методы поиска информации, системный подход для решения поставленных задач. Уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценки т.д. в рассуждениях	На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного, зарубежного опыта и с учетом профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 мая 2014 г. N 340н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2014 г., регистрационный N 32609), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)

		<p>других участников деятельности</p> <p>Владеть: методами поиска информации, системного подхода для решения поставленных задач; определения и оценивания последствий возможных решений задачи</p>	
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения			
Общепрофессиональные навыки	<p>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>ИД-1_{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p> <p>Знать: основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроинженерии.</p> <p>Владеть: навыками решения типовых задач агроинженерной деятельности на основе знаний основных законов математических, есте-</p>	- . . . -

		ственнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК – 5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-5} Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности Знать: методики проведения экспериментальных исследований в агроинженерии. Уметь: проводить экспериментальные исследования в области агроинженерии. Владеть: навыками экспериментальных исследований в области агроинженерии.	-...-

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Часть: **обязательная**

Шифр дисциплины: **Б1.0.22**

Дисциплины, которые при освоении студентами дисциплины «Теоретические основы электротехники» являются предшествующими: Математика; Информатика; Физика; Химия;.

2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц, 252 часа,

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего, З.Е / час	Распределение часов по формам обучения			
		Очная		заочная	
		2к /3 семестр		2к	
1. Контактная работа		1,78	64,25	0,28	10,25
Аудиторные занятия: лекции		0,88	32	0,17	6
лабораторные работы		0,44	16	0,06	2
практические занятия		0,44	16	0,06	2
семинарские занятия					
2. Самостоятельная работа, всего		1.22	43,75	1,61	58
в семестре		3	108	2	72
в сессию				0.10	3,75
Виды итогового контроля (экзамен, зачет)		Зачет			экз
		2к /4 семестр		3к	
1. Контактная работа		1,57	56,35	0,57	20,35
Аудиторные занятия: лекции		1.0	36	0,17	6
лабораторные работы				0,17	6
практические занятия		0,5	18	0,17	6
2. Самостоятельная работа, всего		1,75	63	4,25	153
в семестре		4	144	5	180
в сессию		0,68	24,65	0,18	6,65
Виды итогового контроля (экзамен, зачет)	часов		252		252
	Зачетных единиц	7	экз	7	

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

3.1. Содержание лекционного курса дисциплины по модулям

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература по списку	Формируемые компетенции
		очная форма обучен.	заочная форма обучен.		

1	2	3	4	5	7
	2 курс семестр 3				
1.	Электрическая цепь, ее основные параметры и элементы.				УК-1 ОПК-1; ОПК-5
	План: 1. Электрическая система 2. Электрическая цепь. 3. Электрическая схема	4	2	1,2,3	
2..	Параметры цепи и их взаимосвязь. План: 1. Ток, эдс, напряжение, потенциал, проводимость, сопротивление. 2. Закон Ома 3. Закон Джоуля-Ленца.	4		1,2,3	
3	Энергетические соотношения в цепи постоянного тока. План: 1.Баланс мощностей. 2.Передача энергии по двухпроводной линии.	4		1,2	
4	Основные законы электрических цепей План: 1.Понятие о разветвленной цепи. 2.Законы Кирхгофа. 3.Применение законом Кирхгофа для расчета электрических цепей.	4	2	1.2.3	
5.	Методика общего анализа электрических цепей 1. Метод контурных токов 2. Метод узловых потенциалов	4		1,2,3	
6..	Методы частичного анализа цепей 1.Метод двух узлов 2.Метод наложения 3.Активный и пассивный двухполюсник 4.Входные и взаимные проводимости ветвей. Входное сопротивление	4	2	1,2,3	
7	Теорема взаимности Теорема компенсации Теорема и метод активного двухполюсника Сравнительная оценка основных методов расчета цепей	4			УК-1 ОПК-1; ОПК-5
8.	Явление электромагнитной индукции Закон электромагнитной индукции Самоиндукция Принцип электромагнитной индук-	4		1,2,3	

	ции			
	2 курс семестр 4			
1.	Свойства нелинейных элементов и их эквивалентные схемы 1. Общие сведения о нелинейных элементах 2. Статическое и дифференциальное сопротивление 3. Эквивалентные схемы нелинейных элементов	2		1,2,3
2.	Методы расчета нелинейных цепей 1. Последовательное соединение н.э. 2. Параллельное соединение н.э. 3. Смешанное соединение н.э.	2		1,2,3
3.	Параметры и способы представления гармонических величин 1. Особенности и области применения цепей переменного тока 2. Модель простейшего генератора синусоидальной э.д.с. 3. Мгновенные, действующие и средние значения синусоидального тока 4. Изображение синусоидальных величин с помощью вращающихся векторов. Векторные диаграммы	2		1,2,3
4.	Идеализированные элементы в цепях синусоидального тока 1. Резистор в цепи синусоидального тока 2. Индуктивность в цепи синусоидального тока 3. Конденсатор в цепи синусоидального тока	2		1,2,3
5.	Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока 1. Изображение синусоидальных функций в комплексной форме 2. Изображение напряжений на индуктивности и конденсаторе в комплексной форме 3. Комплексные сопротивления и проводимость	2	2	1,2,3
6.	Энергетические соотношения в цепи в комплексной форме 1. Комплексная мощность 2. Баланс мощностей, измерение активной мощности	2		1,2,3

	3.Эквивалентные схемы и параметры двухполюсника				
7.	Трансформатор 1.Уравнение и векторная диаграмма трансформатора 2.Эквивалентная схема трансформатора 3.Энергия магнитно связанных контуров	2		1,2,3	
8.	Четырехполюсники 1.Уравнения и коэффициенты четырехполюсника 2.Т и П образные эквивалентные схемы четырехполюсника	2	2	1,2,3	
9	Резонансы в цепях синусоидального тока. План: 1.Резонанс напряжения. 2.Резонанс тока. 3.Резонанс в сложной цепи.	2		1.2	
10	Симметрично составляющие и их применение в трехфазных цепях 1.Понятие о симметричных цепях 2.Метод симметричных составляющих 3.Фильтры симметричных составляющих	2			
11	Переходные процессы в цепи R-L-C. План: 1.Разряд конденсатора на цепь R-L. 2.Случай вещественных корней. 3.Случай комплексных корней.	2		1.2	
12	Переходные процессы при изменении параметров цепи. План: 1.Мгновенное изменение R. 2.Мгновенное изменение L. 3.Мгновенное изменение C.	2		1,2	
13	Расчет переходных процессов в разветвленной электрической цепи. План: 1.Алгебраизация дифференциальных уравнений. 2.Расчет разветвленной электрической цепи.	4		1,2	
14	Операторный метод расчета переходных процессов. План: 1.Сущность операторного метода.	4	2	1,2	

	2.Изображение UL 3.Изображение UC. 4.Изображение постоянной э.д.с.				
15	Законы эл. цепи в операторной форме. План: 1.Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. 2.Формула разложения	4		1,2	УК-1 ОПК-1; ОПК-5
	Всего	68	12		

3.2. Практические (семинарские) занятия

4.2. Практические (семинарские) занятия

Наименование раздела (модуля) и темы занятий	Количество часов по формам обучения			Формируемые компетенции
	очная	заочная	Очно-заочная	
2к 1 семестр				
1. Законы Ома и Джоуля-Ленца. 2. Законы Кирхгофа.	2 2			УК-1 ОПК-1; ОПК-5
1.метод контурных токов. 2.метод узловых потенциалов. 3.преобразование Y – сопротивлению в треугольник.	2 2 2	2		
1.метод эквивалентного генератора 2.метод наложения. 3.построение потенциальной диаграммы	2 2 2			
	16	2		
2к 4 семестр				
-				
1. Расчет простейших цепей переменного тока	2	2		УК-1 ОПК-1; ОПК-5
2. Сопротивление, проводимость и мощность в комплексной форме	2			
3.Расчет цепей синусоидального тока комплексным методом	2			
4. Расчет разветвленных цепей	2	2		
5. Расчет резонансных цепей	2	-		
6.Расчет симметричных режимов трехфазных цепей	2			

1.переходные процессы в цепи R-L.	2	2		
2.переходные процессы в цепи R-C.	2			
3.расчет электрической цепи классическим методом.	2			
4.расчет электрической цепи операторным методом.	-			
ИТОГО:	18	6		

4.3. Лабораторные работы.

Наименование раздела (модуля), темы лабораторного занятия	Количество часов по формам обучения			Формируемые компетенции
	очная	заочная	Очно-заочная	
2к 4 семестр				
1. Техника безопасности.	-			УК-1 ОПК-1;
Лаб.1. Схемы электрической цепи	2	2		
Лаб.2. Последовательное, параллельное и смешанное соединение приемников электрической энергии.	2	2		
Лаб.3. Передача электрической энергии по линии постоянного тока.	2			
Лаб.4. Исследования параллельной работы источников Э.Д.С.	2			
Лаб.5. Опытная проверка метода наложения.	2			
Лаб.6. Исследование реактивной катушки.	2			
Лаб.7. R,L и C в цепи переменного тока	2	2		
Лаб.8. Исследование цепи при последовательном включении R-L-C	2	2		ОПК-5
ИТОГО:	16	8		

3.4. Самостоятельная работа студентов

3.4.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля	Формируемые компетенции
1.	Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов)	60	Конспект	УК-1 ОПК-1; ОПК-5
2.	Подготовка рефератов по индивидуальным заданиям	20	Реферат	
3.	Выполнение студенческой научной работы (по тематике изучаемой дисциплины)	26,75	Доклад на научном кружке и СНК	
5.	Общий объем:	106,75		

3.4.2. Задания для самостоятельной работы.

Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1. Законы Кирхгофа 2. Методы расчета эл. цепей.	1. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. 2. Метод контурных токов 3. Метод узловых потенциалов..	УК-1 ОПК-1; ОПК-5	Реферат
1. Методы частичного анализа электрических цепей.	1. Теорема и метод расчета эл. цепей с применением активного двухполюсника и эквивалентного генератора.	УК-1 ОПК-1; ОПК-5	Реферат
1. Однофазные цепи переменного тока.	1. Расчет эл. цепей однофазного переменного тока. Круговая диаграмма.	УК-1 ОПК-1; ОПК-5	Реферат
1. Трехфазные цепи	1. Расчет симметричных трехфазных цепей.	УК-1 ОПК-1; ОПК-5	Реферат
1. Переходные процессы	1. Расчет переходных процессов оперативным методом.	УК-1 ОПК-1; ОПК-5	Реферат

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

1. Методического пособия для графорасчетной работы, часть 3 «Трехфазные цепи переменного синусоидального тока» по дисциплине «ТОЭ» для направления подготовки «Агроинженерия»- 35.03.06. профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» квалификация - бакалавр, авторов: профессор Сланов В.М.,ст. преп. Айларов А.А..2014
2. Методического пособия для графорасчетной работы, часть 1 «Линейные цепи постоянного тока» по дисциплине «ТОЭ» для направления подготовки «Агроинженерия»- 35.03.06. профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» квалификация - бакалавр, авторов: профессор Сланов В.М.,ст. преп. Айларов А.А.2014.
3. . Методического пособия для графорасчетной работы, часть 2 «Электрические цепи синусоидального тока» по дисциплине «ТОЭ» для направления подготовки «Агроинженерия»- 35.03.06. профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» квалификация - бакалавр, авторов: профессор Сланов В.М.,ст. преп. Айларов А.А..2014
4. Методического пособия для графорасчетной работы, часть 4 «Переходные процессы в линейных электрических цепях» по дисциплине «ТОЭ» для направления подготовки «Агроинженерия»- 35.03.06. профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» квалификация - бакалавр, авторов: профессор Сланов В.М.,ст. преп. Айларов А.А..2014.
5. Методические рекомендации для лабораторных работ, часть 1 «Линейные цепи постоянного тока» по дисциплине «ТОЭ» для направления подготовки «Агроинженерия»- 35.03.06. профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» квалификация - бакалавр, авторов: профессор Сланов В.М.,ст. преп. Айларов А.А. 2014
6. Методические указания к циклу лабораторных работ по дисциплине «ТОЭ» раздела «трехфазные цепи переменного синусоидального тока» по направления подготовки «Агроинженерия»- 35.03.06. профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» квалификация - бакалавр, авторов: профессор Сланов В.М.,ст. преп. Айларов А.А..2014

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Эл. цепь, ее основные параметры и элементы.
План: 1.Электрическая система 2. Электрическая цепь. 3.Эл. схема
Параметры цепи и их взаимосвязь.
План: 1. Ток, эдс, напряжение, потенциал, проводимость, сопротивление. 2. Закон Ома 3. Закон Джоуля-Ленца.

<p>Энергетические соотношения в цепи постоянного тока.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Баланс мощностей. 2.Передача энергии по двухпроводной линии.
<p>Основные законы электрических цепей</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Понятие о разветвленной цепи. 2.Законы Кирхгофа. 3.Применение законом Кирхгофа для расчета эл. цепей..
<p>Методика общего анализа электрических цепей</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод контурных токов 2. Метод узловых потенциалов
<p>Методы частичного анализа цепей</p> <p>Метод двух узлов метод наложения Активный и пассивный двухполюсник Входные и взаимные проводимости ветвей. Входное сопротивление</p>
<p>Теорема взаимности Теорема компенсации Теорема и метод активного двухполюсника Сравнительная оценка основных методов расчета цепей</p>
<p>Явление электромагнитной индукции</p> <p>Закон электромагнитной индукции Самоиндукция Принцип электромагнитной индукции</p>
<p>2 курс семестр 4</p>
<p>Свойства нелинейных элементов и их эквивалентные схемы</p> <p>Общие сведения о нелинейных элементах 2. Статическое и дифференциальное сопротивление Эквивалентные схемы нелинейных элементов</p>
<p>Методы расчета нелинейных цепей</p> <p>Последовательное соединение н.э. Параллельное соединение н.э. Смешанное соединение н.э.</p>
<p>Параметры и способы представления гармонических величин</p> <p>Особенности и области применения цепей переменного тока Модель простейшего генератора синусоидальной э.д.с. Мгновенные, действующие и средние значения синусоидального тока Изображение синусоидальных величин с помощью вращающихся векторов. Векторные диаграммы</p>
<p>Идеализированные элементы в цепях синусоидального тока</p> <p>Резистор в цепи синусоидального тока Индуктивность в цепи синусоидального тока Конденсаторов в цепи синусоидального тока</p>
<p>Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока</p>

<p>Изображение синусоидальных функций в комплексной форме</p> <p>Изображение напряжений на индуктивности и конденсаторе в комплексной форме</p> <p>Комплексные сопротивления и проводимость</p>
<p>Энергетические соотношения в цепи в комплексной форме</p> <p>Комплексная мощность</p> <p>Баланс мощностей, измерение активной мощности</p> <p>Эквивалентные схемы и параметры двухполюсника</p>
<p>Трансформатор</p> <p>Уравнение и векторная диаграмма трансформатора</p> <p>Эквивалентная схема трансформатора</p> <p>Энергия магнитно связанных контуров</p>
<p>Четырехполюсники</p> <p>Уравнения и коэффициенты четырехполюсника</p> <p>T и П образные эквивалентные схемы четырехполюсника</p>
<p>Резонансы в цепях синусоидального тока.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Резонанс напряжения. 2.Резонанс тока. 3.Резонанс в сложной цепи.
<p>Симметрично составляющие и их применение в трехфазных цепях</p> <p>Понятие о симметричных цепях</p> <p>Метод симметричных составляющих</p> <p>Фильтры симметричных составляющих</p>
<p>Переходные процессы в цепи R-L-C.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Разряд конденсатора на цепь R-L. 2.Случай вещественных корней. 3.Случай комплексных корней.
<p>Переходные процессы при изменении параметров цепи.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Мгновенное изменение R. 2.Мгновенное изменение L. 3.Мгновенное изменение C.
<p>Расчет переходных процессов в разветвленной эл. цепи.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Алгебраизация дифференциальных уравнений. 2.Расчет разветвленной эл. цепи.
<p>Операторный метод расчета переходных процессов.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Сущность операторного метода. 2.Изображение UL 3.Изображение UC. 4.Изображение постоянной э.д.с.
<p>Законы эл. цепи в операторной форме.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Главной задачей преподавателя является создание условий для превращения студента в активного участника процесса профессионального становления, что подразумевает:

- создание новых учебных и учебно-методических пособий;
- организацию продуктивного взаимодействия в ходе аудиторных занятий;
- организацию самостоятельной внеаудиторной работы студентов;
- придание всему процессу обучения поисково-творческого характера.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- современные методологические подходы (дистанционное обучение, интерактивное обучение, дифференцированное обучение, инновационные методы обучения);
- современные методы обучения (дискуссии, игровые методы обучения, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-консультация, портфолио, тренинг, технологии контроля степени сформированности компетенций).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется проведение промежуточной аттестации включающий в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок по пятибалльной системе оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный ма-18

териал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах (при наличии)

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

5.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по пятибалльной системе.

5.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 6 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)
УК-1; ОПК-1; ОПК-5	2 курс (3, 4 семестр), 3 курс (ОЗО)

6.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 9 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (экзамен)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый

	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 7 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументировано отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументировано и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует)	Владеет навыками, необходимыми для про-	высокий

стствует таблице 1)	фессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

6.3 Типовые контрольные задания

Зачетные вопросы по I части ТОО

1. Напряжённость электрического поля.
2. Электрический потенциал и напряжение.
3. Электрический ток. Плотность тока.
4. Элементы электрических цепей.
5. Закон Ома.
6. Источник ЭДС и источник тока.
7. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.
8. Потенциальная диаграмма.
9. Электрическая энергия и электрическая мощность.
10. Электрическая энергия.
11. Электрическая мощность.
12. КПД источника энергии.
13. Энергетический баланс в электрических цепях.
14. Законы Кирхгофа.
15. Расчёт электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.
16. Последовательное соединение резисторов.
17. Параллельное соединение резисторов.
18. Смешанное соединение резисторов.
19. Метод преобразований треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот.
20. Последовательное соединение источников электрической энергии.
21. Параллельное соединение источников.
22. Метод пропорциональных величин.
23. Метод контурных токов.
24. Метод узловых потенциалов.
25. Метод узлового напряжения (двух узлов).
26. Принцип наложения.
27. Свойства взаимности.
28. Входные и взаимные проводимости ветвей. Входное сопротивление.
29. Теорема компенсации.
30. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора.
31. Активный и пассивный двухполюсники.
32. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора.
33. Амплитуда, частота и фаза синусоидального тока и напряжения.
34. Получение синусоидальной ЭДС.

Зачетные вопросы по II части ТОЭ

35. Действующее и среднее значение синусоидального тока.
36. Векторное представление Синусоидальных величин.
37. Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.
38. Резистор в цепи синусоидального тока.
39. Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока.
40. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
41. Анализ цепей синусоидального тока с помощью векторных диаграмм.
42. Цепь, содержащая резистор и индуктивную катушку.
43. Цепь, содержащая резистор и конденсатор.
44. Последовательное соединение резистора, катушки и конденсатора.
45. Неразветвленная цепь синусоидального тока.
46. Параллельное включение резистора, катушки и конденсатора.
47. Мощность цепи синусоидального тока.
48. Преобразования линейных электрических цепей синусоидального тока.
49. Расчёт разветвлённой цепи переменного тока методом преобразований.
50. Векторное изображение синусоидальных величин на комплексной плоскости.
51. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
52. Мощности в комплексной форме.
53. Баланс мощностей. Измерение мощности ваттметром.
54. Расчёт цепей синусоидального тока комплексным методом.
55. Резонанс в электрических цепях.
56. Резонанс напряжений.
57. Частотные характеристики последовательного контура.
58. Резонанс токов.
59. Повышение коэффициента мощности в цепях синусоидального тока.
60. ЭДС взаимной индукции.
61. Последовательное соединение двух индуктивно связанных катушек.
62. Определение взаимной индуктивности опытным путём.
63. Параллельное соединение индуктивно связанных катушек.
64. Расчёт сложных индуктивно связанных цепей.
65. Эквивалентная замена (развязка) индуктивных связей.
66. Воздушный трансформатор.
67. Понятие о четырёхполюсниках. Основные уравнения.
68. Т-образная схема замещения четырёхполюсника.
69. П-образная схема замещения четырёхполюсника.
70. Опытное определение коэффициентов четырёхполюсника.
71. Опыт холостого хода при питании со стороны первичных зажимов.
72. Опыт короткого замыкания при питании со стороны первичных зажимов.
73. Опыт холостого хода при питании со стороны вторичных зажимов.
74. Опыт короткого замыкания при питании со стороны вторичных зажимов.
75. Холостой ход и короткое замыкание четырёхполюсника.
76. Входное сопротивление .четырёхполюсника при произвольной нагрузке.
78. Трёхфазные цепи.
79. Трёхфазные системы. Трёхфазный синхронный генератор.
80. Схемы соединения трёхфазных цепей.

81. Симметричный режим при соединении нагрузки звездой.
82. Симметричный режим при соединении нагрузки треугольником
83. Мощности симметричной трёхфазной системы.
84. Расчёт симметричных режимов сложных трёхфазных цепей.
85. Соединение звездой с нейтральным проводом.
86. Соединение звездой без нейтрального провода.
87. Соединение нагрузки треугольником.
88. Мощности несимметричной трёхфазной системы.
89. Трёхфазная цепь с несколькими приёмниками, соединёнными звездой.
90. Трёхфазная цепь с приёмниками, соединёнными несимметричной звездой и
91. треугольником с учётом сопротивлений линий.
92. Трёхфазная цепь с однофазными и трёхфазными приёмниками.
93. Измерение активной мощности при симметричной нагрузке.
94. Измерение активной мощности при несимметричной нагрузке.
95. Измерение реактивной мощности при симметричной нагрузке.
96. Векторная диаграмма трёхфазной цепи при соединением звезда-звезда с нейтральным проводом.
97. Векторная диаграмма при соединении звезда - треугольник.
98. Векторная диаграмма симметричной трёхфазной цепи, соединённой звездой при обрыве линейного провода.
99. Векторная диаграмма при однофазном коротком замыкании нагрузки, соединённой звездой без нейтрального провода.
100. Пульсирующее магнитное поле.
101. Получение вращающегося магнитного поля.
102. Принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя.
103. Принцип действия однофазного асинхронного двигателя.
104. Симметричные составляющие трёхфазной системы векторов.
105. Экспериментальные методы измерения симметричных составляющих.
106. Определение мощности через симметричные составляющие.
107. Сопротивления симметричной трёхфазной цепи для токов различных последовательностей.
108. Определение токов в симметричной трёхфазной цепи.

ВОПРОСЫ по ТОЭ экзаменационные

1. Причины возникновения переходных процессов.
2. Сущность операторного метода расчёта переходных процессов.
3. Классический метод расчёта переходных процессов.
4. Изображение постоянной ЭДС в операторной форме, независимые и зависимые (последкоммутационные) начальные значения.
5. Изображение напряжения на индуктивности в операторной форме.
6. Законы коммутации.
7. Изображение напряжения на конденсаторе в операторной форме.
8. Принуждённые и свободные составляющие токов и напряжений.
9. Закон Ома в операторной форме.
10. Включение цепи R - L под постоянное напряжение.
11. Законы Кирхгофа в операторной форме.

12. Замыкание цепи $R - L$ с током.
13. Переход от изображения к оригиналу с помощью формулы разложения.
14. Отключение цепи $R - L$ от источника постоянного напряжения.
15. Применение законов Ома и Кирхгофа в операторной форме.
16. Включение цепи $R - C$ под постоянное напряжение.
17. Последовательность расчёта в операторном методе.
19. Разряд конденсатора на сопротивление.
20. Причина возникновения перенапряжений при коммутации цепей с индуктивностями.
21. Алгебраизация системы дифференциальных уравнений для свободных составляющих токов.
22. Законы коммутации.
23. Составление уравнений для свободных составляющих токов и напряжений.
24. Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях.
25. Составление характеристического уравнения по алгебраическим уравнениям системы.
26. Классический метод расчёта переходных процессов.
27. Переходный процесс в цепи $R - C$.
28. Мгновенное изменение сопротивления в $R - L$ цепи.
29. Мгновенное изменение ёмкости на участке цепи.
30. Энергия, выделяемая в сопротивлении при подсоединении $R - C$ цепи к источнику напряжения.
31. Свойства корней характеристического уравнения.
32. Мгновенное изменение индуктивности на участке цепи.
33. Характер свободного процесса при двух действительных и разных корнях характеристического уравнения.
34. Замыкание заряженного конденсатора на сопротивление.
35. Прерывание тока через индуктивность.
36. Мгновенное изменение ёмкости.
37. Разряд конденсатора на цепь $R - L$ (случай вещественных корней).
38. Разрядный контур генератора импульсов с ёмкостным выходом.
39. Характер свободного процесса при двух действительных и равных корнях.
40. Замыкание участка цепи с $R - L$ элементами.
41. Разряд конденсатора на цепь $R - L$ (случай вещественных корней).
42. Разрядный контур генератора импульсов с ёмкостным выходом.
43. Переходные процессы при мгновенном изменении L .
44. Расчёт переходных процессов в сложной цепи.
45. Сущность операторного метода расчёта переходных процессов.
46. Определение постоянных интегрирования в классическом методе расчёта переходных процессов.
47. Переходные процессы при мгновенном изменении C .
48. Алгебраизация дифуравнений.
49. Что понимают под переходными процессами и каких видов они бывают?
50. Изображение постоянной ЭДС в операторной форме.
51. Для заданной схемы составить систему дифуравнений по законам Кирхгофа и определить значения тока в указанной ветви в первый момент и установившееся его значение после коммутации $i_1(0)$;

ФГБОУ ВО

Горский Государственный аграрный университет

Утверждаю:

Зав. кафедрой:

Кафедра: ТОЭ и ЭП

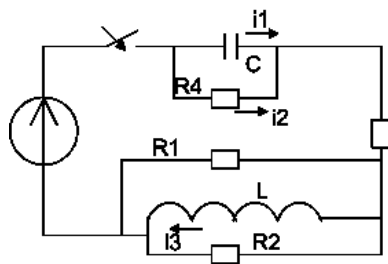
201 г.

Предмет **ТОЭ**

Для Ф-та «Энергетический», 2курс

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- 1, Причины возникновения переходных процессов.
2. Сущность операторного метода расчёта переходных процессов.
3. Для заданной схемы составить систему дифуравнений по законам Кирхгофа и определить значения тока в указанной ветви в первый момент и установившееся его значение после коммутации $i_{1(0)}$; $i_{1(\infty)}$.



ФГБОУ ВО

Горский Государственный аграрный университет

Утверждаю:

Зав. кафедрой:

Кафедра: ТОЭ и ЭП

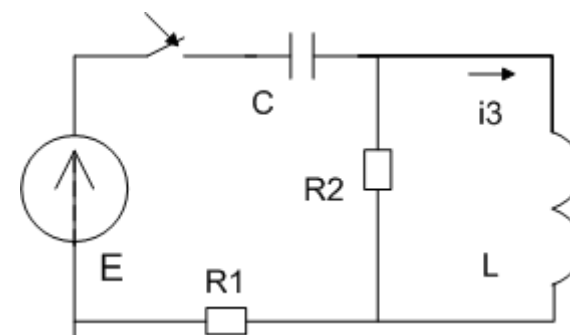
201 г.

Предмет **ТОЭ**

Для Ф-та «Энергетический», 2курс

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Классический метод расчёта переходных процессов.
2. Изображение постоянной ЭДС в операторной форме.
3. Для заданной схемы составить систему дифуравнений по законам Кирхгофа и определить значения тока в указанной ветви в первый момент и установившееся его значение после коммутации $i_{1(0)}$; $i_{1(\infty)}$.



ФГБОУ ВО

Горский Государственный аграрный университет

Утверждаю:

Зав. кафедрой:

201 г.

Кафедра: ТОЭ и ЭП

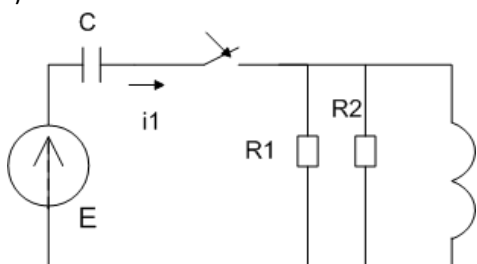
Предмет **ТОЭ**

Для Ф-та «Энергетический», 2курс

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Законы коммутации.

- Изображение напряжения на конденсаторе в операторной форме.
- Для заданной схемы составить систему дифуравнений по законам Кирхгофа и определить значения тока в указанной ветви в первый момент и установившееся его значение после коммутации $i_{1(0)}$; $i_{1(\infty)}$.



ФГБОУ ВО

Горский Государственный аграрный университет

Утверждаю:

Зав. кафедрой:

201 г.

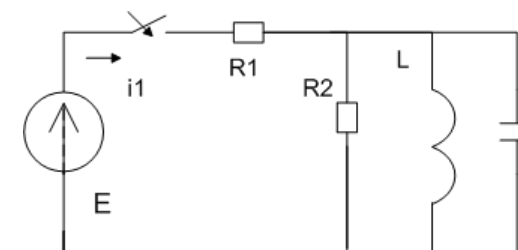
Кафедра: ТОЭ и ЭП

Предмет **ТОЭ**

Для Ф-та «Энергетический», 2курс

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

- независимые и зависимые (послекоммутационные) начальные значения.
- Изображение напряжения на индуктивности в операторной форме.
- Для заданной схемы составить систему дифуравнений по законам Кирхгофа и определить значения тока в указанной ветви в первый момент и установившееся его значение после коммутации $i_{1(0)}$; $i_{1(\infty)}$.



Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценивание обучающегося на зачете

Оценка экзамена	Требования к знаниям

«зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все лабораторные (практические) работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, контрольная работа, тестирование и др.)
«не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные или практические работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, контрольной работе, тестировании и т.д.)

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

а) основная литература

1. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2089-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76282> .

2. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 4. Линейные электрические цепи несинусоидального тока : учебное пособие / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 182 с. - ISBN 978-5-7782-1821-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>.

3.Парамонова, В. И. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Теория линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей : конспект лекций / В. И. Парамонова, А. С. Смирнов. - Москва : МГАВТ, 2011. - 116 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/404490>

б) дополнительная литература:

4.Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 480 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-660-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1057214> (дата обращения: 08.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

5. Бычков Ю.А., Справочник по основам теоретической электротехники Изд-во «Лань» 2012

6.Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 357 с. — (Среднее про-

фессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-701-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072190> (дата обращения: 08.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) периодические издания:

Известия Горского государственного университета: научно-теоретический журнал / учредитель и издатель ФГБОУ ВО «Горский ГАУ». – Владикавказ2010-2020. – ежекварт. – ISSN 2070-1047. – Текст непосредственный.

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 12 - Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	№ договора на право использования ЭБС
1	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань» (www.e.lanbook.ru)	Договор №147-19 от 28.03.2019
2	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов» (www.e.lanbook.ru)	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.
3	Электронная библиотечная система (ЭБС) «ЗНАНИУМ» (http://znanium.com)	Договор № 4232эбс от 21.01.2020г.
4	Доступ к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ (http://www.cnsxb.ru)	Договор № 2-100/19 от 08.02.2019
5	Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (http://www.agrobase.ru)	Договор № 048 от 29.01.2019
6	Электронная Библиотечная система ВООК.ru (http://www.book.ru)	Договор № 18498169 от 09.09.2019г.
7	Многофункциональная система «Информо» (http://wuz.informio.ru)	Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019г.
8	Система автоматизации библиотек ИРБИС64 Портал технической поддержки (http://support.open4u.ru)	Договор № А-4490 от 25/02/216 Договор № А-4489 от 25/02/216 возмездного оказания услуг

9	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (http://нэб.рф)	Договор № 101/нэб/1712от 03.10.2016.
---	---	--------------------------------------

8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Microsoft Windows 7

Microsoft Office Standard 2007

Microsoft Office Visio 2010

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet (<http://window.edu.ru>).

Пакет программ для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов «Sun Ray Test OfficePro 5»

ABBYY Fine Reader 9.

Векторный графический редактор Corel DrawX4

Растровый графический редактор Adobe PhotoshopCS4

9 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Методического пособия для графорасчетной работы, часть 3 «Трехфазные цепи переменного синусоидального тока» по дисциплине «ТОЭ» для направления подготовки «Агроинженерия»- 35.03.06. профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» квалификация - бакалавр, авторов: профессор Сланов В.М., ст. преп. Айларов А.А..2014

2. Методического пособия для графорасчетной работы, часть 1 «Линейные цепи постоянного тока» по дисциплине «ТОЭ» для направления подготовки «Агроинженерия»- 35.03.06. профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» квалификация - бакалавр, авторов: профессор Сланов В.М., ст. преп. Айларов А.А.2014.

3. Методического пособия для графорасчетной работы, часть 2 «Электрические цепи синусоидального тока» по дисциплине «ТОЭ» для направления подготовки «Агроинженерия»- 35.03.06. профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» квалификация - бакалавр, авторов: профессор Сланов В.М., ст. преп. Айларов А.А..2014

4. Методического пособия для графорасчетной работы, часть 4 «Переходные процессы в линейных электрических цепях» по дисциплине «ТОЭ» для направления подготовки «Агроинженерия»- 35.03.06. профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» квалификация - бакалавр, авторов: профессор Сланов В.М., ст. преп. Айларов А.А..2014.

5. Методические рекомендации для лабораторных работ, часть 1 «Линейные цепи постоянного тока» по дисциплине «ТОЭ» для направления подготовки «Агроинженерия»- 35.03.06. профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» квалификация - бакалавр, авторов: профессор Сланов В.М., ст. преп. Айларов А.А. 2014

6. Методические указания к циклу лабораторных работ по дисциплине «ТОЭ» раздела «трехфазные цепи переменного синусоидального тока» по направления подготовки «Агроинженерия»- 35.03.06. профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» квалификация - бакалавр, авторов: профессор Сланов В.М., ст. преп. Айларов А.А..2014

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

В учебном процессе для освоения дисциплины используются следующие технические средства:

- на лекциях и практических занятиях, для самоподготовки и самотестирования, для обеспечения студентов методическими рекомендациями в электронной форме – компьютерное и мультимедийное оборудование, интерактивная доска;
- при проведении лабораторных занятий используются:

1. лабораторные стенды, оснащенные электроизмерительными приборами
2. вычислительная техника.

В распоряжении кафедры имеются:

- лекционная аудитория на 60 рабочих мест;
- лаборатория ТОО на 20 рабочих мест;

Материально-техническое обеспечение дисциплины «**Электротехника**» по направлению 13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»:

- учебная аудитория № 7.4.02 для проведения занятий лекционного типа – 104,5 м². Административный корпус 7, г. Владикавказ, улица Кирова, дом 37. Оснащена: специализированная мебель на 60 посадочных мест, наглядными материалами.

- лаборатория «ТОО» для проведения лабораторных и практических занятий – 7.4.04, 70,1 м². Административный корпус 7, г. Владикавказ, улица Кирова, дом 37. Оснащена: специализированная мебель на 28 посадочных мест, наглядными материалами.

Лаборатория самостоятельной работы студентов (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов – 51,8 м². **Административный корпус 7, г. Владикавказ, улица Кирова, дом 37.** Оснащена: специализированная мебель на 34 посадочных места, проектор NJSd3, 14 компьютеров aster, 1 ноутбук SAVSUNG, мультимедийная доска.

Внесённые изменения на 2020___ /2021 _ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения: 1) Пункт 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта	Сведения о правообладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключенного договора
1	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов».	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019г. (автоматически лонгируется)
3	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «ИНФРА-М»	http://znaniuum.com	ООО «ЗНАНИУМ»	Договор № 4232эбс от 09.01.2020 г.	№ 01.01.2020 г. от 15.09.2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Теоретические основы электротехники и электропривода» 25.02. 2020г. протокол № 7

Заведующий кафедрой _____

Э.Ю. Икоева



СОГЛАСОВАНО:

Методический совет факультета __ Энергетического _____
(на котором читается дисциплина)

«_25_» 02. 2020г. протокол № _6

Председатель методического совета _____ /Э.Ю. Икоева / _____



Декан факультета _____ /С.Г.Засеев/ _____
(на котором читается дисциплина)

«_26.._» 02._ 2020 г.



АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины «ТОЭ»

Направление подготовки 35.03.06. «Агроинженерия»

Направленность подготовки - «Электрооборудование и электротехнологии»

квалификация (степень) выпускника: бакалавр

форма обучения: очная, заочная

Цель дисциплины — освоение студентами основных положений по ТОЭ. Изучение основных понятий и законов, относящихся к электромагнитным явлениям. Дать студентам достаточно полное представление об электрических и магнитных цепях, основных методах анализа и расчета этих цепей, т.е. в создании научной базы для последующего изучения электротехнических дисциплин.

Программа содержит основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; теория линейных эл. цепей; методы анализа линейных цепей; трехфазные цеп; переходные процессы; нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока.

Задачи изучения дисциплины.

Задачами изучения студентами дисциплины ТОЭ **являются**: освоение основных законов электротехники и умение их применения в основных методах расчета электрических и магнитных цепей.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Часть: **обязательная**

Шифр дисциплины: **Б1.О.22**

Дисциплины, которые при освоении студентами дисциплины «ТОЭ» являются предшествующими: Математика; Информатика; Физика; Химия;.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа,

Изучается в 5 семестре. Форма итогового контроля – экзамен.

Требования к уровню освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: методы чтения и графического изображения электрических схем, студент должен знать основные методы анализа и расчета установившихся процессов в линейных и нелинейных цепях, расчеты переходных процессов и уметь применять их на практике.

уметь: анализировать процессы, происходящие в магнитных цепях; применять на практике основные методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей.

иметь представление: о курсе ТОЭ, являющемся базовым общетехническим курсом для электротехнических и электроэнергетических специальностей вузов.

обладать навыками: анализа, расчета и выбора электрических и магнитных цепей.

Компетенции, формируемые дисциплиной

В результате освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

1. способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, принимать системный подход для решения поставленных задач; (УК-1);
2. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; **ОПК-1.**
3. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; **ОПК-5.**

Содержание дисциплины:

1. Эл. цепь, ее основные параметры и элементы.
2. Параметры цепи и их взаимосвязь.
3. Энергетические соотношения в цепи постоянного тока.
4. Основные законы электрических цепей
5. Методика общего анализа электрических цепей
6. Методы частичного анализа цепей
7. Теорема взаимности
8. Явление электромагнитной индукции
9. Свойства нелинейных элементов и их эквивалентные схемы
10. Методы расчета нелинейных цепей
11. Параметры и способы представления гармонических величин
12. Идеализированные элементы в цепях синусоидального тока
13. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока
14. Энергетические соотношения в цепи в комплексной форме
15. Трансформатор
16. Резонансы в цепях синусоидального тока.
17. Симметрично составляющие и их применение в трехфазных цепях
18. Переходные процессы в цепи R-L-C.
19. Переходные процессы при изменении параметров цепи.
20. Расчет переходных процессов в разветвленной эл. цепи.
21. Операторный метод расчета переходных процессов.
22. Законы эл. цепи в операторной форме.

Фонд оценочных средств включает в себя:

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

Фонд оценочных средств включает в себя:

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или ее части)	Оценочные средства
1	<p>Эл. цепь, ее основные параметры и элементы Параметры цепи и их взаимосвязь Энергетические соотношения в цепи постоянного тока. Основные законы электрических цепей Преобразование схем электрических цепей с пассивными элементами. Преобразование схем электрических цепей с активными элементами. Методы общего анализа эл. цепей Методы частичного анализа эл. цепей</p>	<p>УК-1 ОПК-1; ОПК-5</p>	<p>Устный опрос Коллоквиум</p>
2	<p>1 Явление электромагнитной индукции Параметры и способы представления гармонических величин Идеализированные элементы в цепях синусоидального тока. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока Основные законы электрической цепи в комплексной форме и их применение. Цепи синусоидального тока при последовательном и параллельном соединении элементов. Мощность в цепи синусоидального тока и круговая диаграмма. Индуктивно-связанные цепи. Расчет индуктивно связанных цепей. Трансформатор.</p>	<p>УК-1 ОПК-1; ОПК-5</p>	<p>Устный опрос Коллоквиум</p>

	<p>Четырехполюсники. Трехфазные цепи и схемы их соединения Режимы работы трехфазных цепей Мощность трехфазной цепи Симметричные составляющие в трехфазных эл. цепях. Резонансы в цепях синусоидального тока.</p>		
3	<p>Переходные процессы и классический метод их расчета. Переходные процессы в цепи R-L Переходные процессы в цепи R-C Переходные процессы в цепи R-L-C Переходные процессы при изменении параметров цепи. Расчет переходных процессов в разветвленной эл. цепи. Операторный метод расчета переходных процессов. Законы эл. цепи в операторной форме</p>	<p>УК-1 ОПК-1; ОПК-5</p>	<p>Устный опрос Коллоквиум</p>
4	<p>Итоговая аттестация по материалам дисциплины</p>	<p>УК-1 ОПК-1; ОПК-5</p>	<p>зачет, экзамен</p>

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

№ п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
1	УК-1 ОПК-1; ОПК-5	<p>Знает цели, задачи, проблемы.</p> <p>Имеет представление о способах, методах и средствах решения задач, о технической документации</p> <p>Владеет терминами, основными понятиями, классификацией объектов, методов и средств.</p> <p>Способен сопоставлять различные варианты решения задач, самостоятельно находить необходимую информацию и работать с базами данных</p>	<p>Знает основные закономерности, содержание и сущность процессов и явлений, устройство, принципы, способы и методы действия, регулировок, технического обслуживания и ремонта типовых технических объектов профессиональной деятельности, а также структуру и функционирование предприятий отрасли</p> <p>Владеет методами и средствами типовых расчетов объектов, совокупностью инженерных и управленческих знаний, позволяющих решать типовые задачи профессиональной деятельности</p> <p>Способен самостоятельно решать типовые задачи и принимать инженерные и управленческие решения по известному алгоритму в условиях полной определенности.</p> <p>Способен к самостоятельному освоению компетенции высокого уровня</p>	<p>Знает особенности закономерностей, содержания и сущности процессов и явлений, устройство, принципы, способы и методы действия, регулировок, технического обслуживания и ремонта семейства технических объектов профессиональной деятельности, а также особенности структуры и функционирования предприятий отрасли</p> <p>Владеет необходимыми методами и средствами расчетов любых объектов, совокупностью инженерных и управленческих знаний, позволяющих решать нетиповые задачи повышенной сложности в профессиональной деятельности.</p> <p>Способен самостоятельно разрабатывать алгоритм решения и решать сложные задачи, а также принимать ответственные инженерные и управленческие решения в условиях неполной определенности.</p> <p>Способен самостоятельно освоить новые виды деятельности из списка по данному направлению</p>

Описание шкалы оценивания:

На зачет с оценкой

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

Критерии оценки: При оценке знаний студентов преподаватель руководствуется следующими критериями для обеспечения объективного подхода к выставлению оценок *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»* и *«неудовлетворительно»*:

- оценка *«отлично»* выставляется за глубокие, исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета, изложенные последовательно, грамотно, с обоснованием представленных положений, использованием не только конспекта лекций и учебника, но и монографической литературы;

- оценка *«хорошо»* выставляется за правильные ответы на вопросы экзаменационного билета, причем они должны быть изложены грамотно и по существу вопроса, без существенных неточностей;

- оценка *«удовлетворительно»* выставляется за такие ответы, в которых частично изложен основной материал, но не приводятся детали, допущены неточности в формулировках, нарушена последовательность изложения, допущено недостаточное знание практических вопросов;

- оценка *«неудовлетворительно»* выставляется за отсутствие ответов на два вопроса билета, или неполные ответы на них, в которых допущены существенные ошибки.

Для осуществления текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации по итогам освоения дисциплины, а также итоговой государственной аттестации к УМКД прилагаются следующие оценочные средства, утвержденные заведующим кафедрой:

- 1) контрольные вопросы к коллоквиумам (по модулям);
- 2) тесты для текущего контроля (по модулям);
- 3) билеты к коллоквиумам (по модулям);
- 4) билеты к итоговому экзамену по дисциплине;
- 5) вопросы к итоговому междисциплинарному экзамену.

.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Зачетные вопросы по I части ТОО

1. Напряжённость электрического поля.
2. Электрический потенциал и напряжение.
3. Электрический ток. Плотность тока.
4. Элементы электрических цепей.
5. Закон Ома.
6. Источник ЭДС и источник тока.
7. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.
8. Потенциальная диаграмма.
9. Электрическая энергия и электрическая мощность.
10. Электрическая энергия.
11. Электрическая мощность.
12. КПД источника энергии.
13. Энергетический баланс в электрических цепях.
14. Законы Кирхгофа.
15. Расчёт электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.
16. Последовательное соединение резисторов.
17. Параллельное соединение резисторов.
18. Смешанное соединение резисторов.
19. Метод преобразований треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот.
20. Последовательное соединение источников электрической энергии.
21. Параллельное соединение источников.
22. Метод пропорциональных величин.
23. Метод контурных токов.
24. Метод узловых потенциалов.
25. Метод узлового напряжения (двух узлов).
26. Принцип наложения.
27. Свойства взаимности.
28. Входные и взаимные проводимости ветвей. Входное сопротивление.
29. Теорема компенсации.
30. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора.
31. Активный и пассивный двухполюсники.
32. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора.
33. Амплитуда, частота и фаза синусоидального тока и напряжения.
34. Получение синусоидальной ЭДС.

Зачетные вопросы по II части ТОО

35. Действующее и среднее значение синусоидального тока.
36. Векторное представление Синусоидальных величин.
37. Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.
38. Резистор в цепи синусоидального тока.

39. Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока.
40. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
41. Анализ цепей синусоидального тока с помощью векторных диаграмм.
42. Цепь, содержащая резистор и индуктивную катушку.
43. Цепь, содержащая резистор и конденсатор.
44. Последовательное соединение резистора, катушки и конденсатора.
45. Неразветвленная цепь синусоидального тока.
46. Параллельное включение резистора, катушки и конденсатора.
47. Мощность цепи синусоидального тока.
48. Преобразования линейных электрических цепей синусоидального тока.
49. Расчёт разветвлённой цепи переменного тока методом преобразований.
50. Векторное изображение синусоидальных величин на комплексной плоскости.
51. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
52. Мощности в комплексной форме.
53. Баланс мощностей. Измерение мощности ваттметром.
54. Расчёт цепей синусоидального тока комплексным методом.
55. Резонанс в электрических цепях.
56. Резонанс напряжений.
57. Частотные характеристики последовательного контура.
58. Резонанс токов.
59. Повышение коэффициента мощности в цепях синусоидального тока.
60. ЭДС взаимной индукции.
61. Последовательное соединение двух индуктивно связанных катушек.
62. Определение взаимной индуктивности опытным путём.
63. Параллельное соединение индуктивно связанных катушек.
64. Расчёт сложных индуктивно связанных цепей.
65. Эквивалентная замена (развязка) индуктивных связей.
66. Воздушный трансформатор.
67. Понятие о четырёхполюсниках. Основные уравнения.
68. Т-образная схема замещения четырёхполюсника.
69. П-образная схема замещения четырёхполюсника.
70. Опытное определение коэффициентов четырёхполюсника.
71. Опыт холостого хода при питании со стороны первичных зажимов.
72. Опыт короткого замыкания при питании со стороны первичных зажимов.
73. Опыт холостого хода при питании со стороны вторичных зажимов.
74. Опыт короткого замыкания при питании со стороны вторичных зажимов.
75. Холостой ход и короткое замыкание четырёхполюсника.
76. Входное сопротивление четырёхполюсника при произвольной нагрузке.
78. Трёхфазные цепи.
79. Трёхфазные системы. Трёхфазный синхронный генератор.
80. Схемы соединения трёхфазных цепей.
81. Симметричный режим при соединении нагрузки звездой.
82. Симметричный режим при соединении нагрузки треугольником.
83. Мощности симметричной трёхфазной системы.
84. Расчёт симметричных режимов сложных трёхфазных цепей.
85. Соединение звездой с нейтральным проводом.
86. Соединение звездой без нейтрального провода.

87. Соединение нагрузки треугольником.
88. Мощности несимметричной трёхфазной системы.
89. Трёхфазная цепь с несколькими приёмниками, соединёнными звездой.
90. Трёхфазная цепь с приёмниками, соединёнными несимметричной звездой и
91. треугольником с учётом сопротивлений линий.
92. Трёхфазная цепь с однофазными и трёхфазными приёмниками.
93. Измерение активной мощности при симметричной нагрузке.
94. Измерение активной мощности при несимметричной нагрузке.
95. Измерение реактивной мощности при симметричной нагрузке.
96. Векторная диаграмма трёхфазной цепи при соединением звезда-звезда с нейтральным проводом.
97. Векторная диаграмма при соединении звезда - треугольник.
98. Векторная диаграмма симметричной трёхфазной цепи, соединённой звездой при обрыве линейного провода.
99. Векторная диаграмма при однофазном коротком замыкании нагрузки, соединённой звездой без нейтрального провода.
100. Пульсирующее магнитное поле.
101. Получение вращающегося магнитного поля.
102. Принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя.
103. Принцип действия однофазного асинхронного двигателя.
104. Симметричные составляющие трёхфазной системы векторов.
105. Экспериментальные методы измерения симметричных составляющих.
106. Определение мощности через симметричные составляющие.
107. Сопротивления симметричной трёхфазной цепи для токов различных последовательностей.
108. Определение токов в симметричной трёхфазной цепи.

ВОПРОСЫ по ТОЭ экзаменационные

1. Причины возникновения переходных процессов.
2. Сущность операторного метода расчёта переходных процессов.
3. Классический метод расчёта переходных процессов.
4. Изображение постоянной ЭДС в операторной форме, независимые и зависимые (последкоммутационные) начальные значения.
5. Изображение напряжения на индуктивности в операторной форме.
6. Законы коммутации.
7. Изображение напряжения на конденсаторе в операторной форме.
8. Принуждённые и свободные составляющие токов и напряжений.
9. Закон Ома в операторной форме.
10. Включение цепи R - L под постоянное напряжение.
11. Законы Кирхгофа в операторной форме.
12. Замыкание цепи R - L с током.
13. Переход от изображения к оригиналу с помощью формулы разложения.
14. Отключение цепи R - L от источника постоянного напряжения.
15. Применение законов Ома и Кирхгофа в операторной форме.
16. Включение цепи R - C под постоянное напряжение.
17. Последовательность расчёта в операторном методе.,

19. Разряд конденсатора на сопротивление.
20. Причина возникновения перенапряжений при коммутации цепей с индуктивностями.
21. Алгебраизация системы дифференциальных уравнений для свободных составляющих токов.
22. Законы коммутации.
23. Составление уравнений для свободных составляющих токов и напряжений.
24. Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях.
25. Составление характеристического уравнения по алгебраическим уравнениям системы.
26. Классический метод расчёта переходных процессов.
27. Переходный процесс в цепи R - C.
28. Мгновенное изменение сопротивления в R - L цепи.
29. Мгновенное изменение ёмкости на участке цепи.
30. Энергия, выделяемая в сопротивлении при подсоединении R - C цепи к источнику напряжения.
31. Свойства корней характеристического уравнения.
32. Мгновенное изменение индуктивности на участке цепи.
33. Характер свободного процесса при двух действительных и разных корнях характеристического уравнения.
34. Замыкание заряженного конденсатора на сопротивление.
35. Прерывание тока через индуктивность.
36. Мгновенное изменение ёмкости.
37. Разряд конденсатора на цепь R - L (случай вещественных корней).
38. Разрядный контур генератора импульсов с ёмкостным выходом.
39. Характер свободного процесса при двух действительных и равных корнях.
40. Замыкание участка цепи с R - L элементами.
41. Разряд конденсатора на цепь R - L (случай вещественных корней).
42. Разрядный контур генератора импульсов с ёмкостным выходом.
43. Переходные процессы при мгновенном изменении L.
44. Расчёт переходных процессов в сложной цепи.
45. Сущность операторного метода расчёта переходных процессов.
46. Определение постоянных интегрирования в классическом методе расчёта переходных процессов.
47. Переходные процессы при мгновенном изменении C.
48. Алгебраизация дифуравнений.
49. Что понимают под переходными процессами и каких видов они бывают?
50. Изображение постоянной ЭДС в операторной форме.
51. Для заданной схемы составить систему дифуравнений по законам Кирхгофа и определить значения тока в указанной ветви в первый момент и установившееся его значение после коммутации $i_1(0)$;

ФГБОУ ВО

Горский Государственный аграрный университет

Утверждаю:

Зав. кафедрой:

202 г.

Кафедра: ТОЭ и ЭП

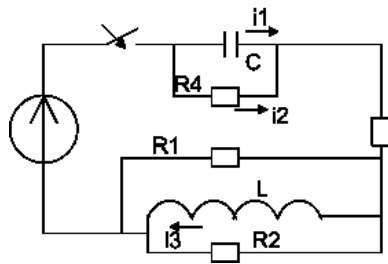
Предмет **ТОЭ**

Для Ф-та «Энергетический», 2курс

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Причины возникновения переходных процессов.
2. Сущность операторного метода расчёта переходных процессов.

3. Для заданной схемы составить систему дифуравнений по законам Кирхгофа и определить значения тока в указанной ветви в первый момент и установившееся его значение после коммутации $i_{1(0)}$; $i_{1(\infty)}$.



ФГБОУ ВО

Горский Государственный аграрный университет

Утверждаю:

Зав. кафедрой:

202 г.

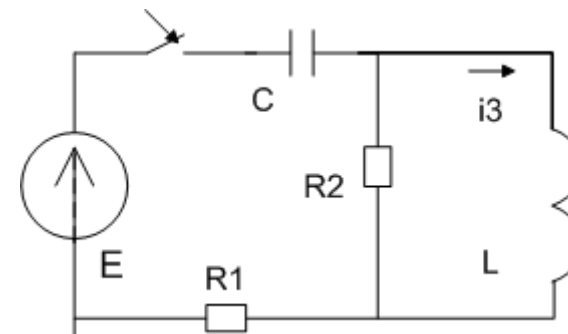
Кафедра: ТОЭ и ЭП

Предмет **ТОЭ**

Для Ф-та «Энергетический», 2курс

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Классический метод расчёта переходных процессов.
2. Изображение постоянной ЭДС в операторной форме.
3. Для заданной схемы составить систему дифуравнений по законам Кирхгофа и определить значения тока в указанной ветви в первый момент и установившееся его значение после коммутации $i_{1(0)}$; $i_{1(\infty)}$.



ФГБОУ ВО

Горский Государственный аграрный университет

Утверждаю:

Зав. кафедрой:

201 г.

Кафедра: ТОЭ и ЭП

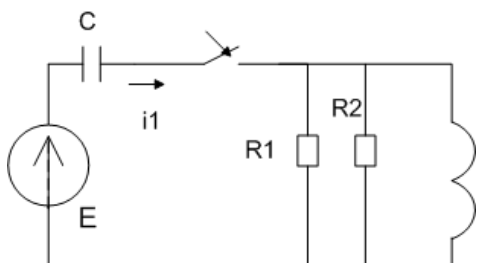
Предмет **ТОЭ**

Для Ф-та «Энергетический», 2курс

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Законы коммутации.

4. Изображение напряжения на конденсаторе в операторной форме.
5. Для заданной схемы составить систему дифуравнений по законам Кирхгофа и определить значения тока в указанной ветви в первый момент и установившееся его значение после коммутации $i_{1(0)}$; $i_{1(\infty)}$.



ФГБОУ ВО

Горский Государственный аграрный университет

Утверждаю:

Зав. кафедрой:

201 г.

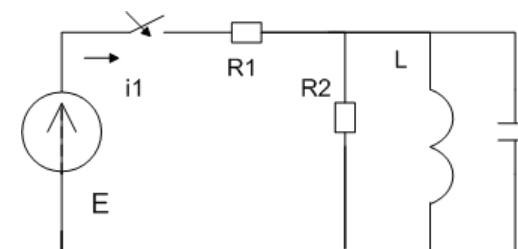
Кафедра: ТОЭ и ЭП

Предмет **ТОЭ**

Для Ф-та «Энергетический», 2курс

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

- 1 независимые и зависимые (послекоммутационные) начальные значения.
2. Изображение напряжения на индуктивности в операторной форме.
3. Для заданной схемы составить систему дифуравнений по законам Кирхгофа и определить значения тока в указанной ветви в первый момент и установившееся его значение после коммутации $i_{1(0)}$; $i_{1(\infty)}$.



Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все лабораторные (практические) работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, контрольная работа, тестирование и др.)
«не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные или практические работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, контрольной работе, тестировании и т.д.)