

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.18 Теоретические основы электротехники

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства и их
объектов

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» является овладение теоретической базой для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	знает методы анализа и моделирования линейных и не-линейных цепей постоянного и переменного тока умеет использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока владеет навыками методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	знает методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока умеет использовать методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока владеет навыками навыками расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.3 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	знает основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами умеет применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами владеет навыками методами расчета электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	знает принцип действия электронных устройств умеет производить расчет электронных устройств владеет навыками

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 2, 3, 4 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Для освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 семестра

Высшая математика

Физика Высшая математика

Для освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 семестра

Высшая математика

Физика Физика

Освоение дисциплины «Теоретические основы электротехники» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Электрические и электронные аппараты

Электрический привод

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Теоретические основы электротехники» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	72/2	18		18	36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
3	108/3	18		36	54		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
4	144/4	18		36	54	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	72/2			0.12			
3	108/3			0.12			
4	144/4	2					0.25

7.1.	Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	3	16	4		12	12	КТ 3	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.4
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		324	18		36	54			
8.	8 раздел. Магнитные цепи									
8.1.	Магнитные цепи	4	12	4		8	14	КТ 1	Устный опрос	ОПК-4.3
9.	9 раздел. Основы теории четырехполюсников									
9.1.	Основы теории четырехполюсников	4	6	2		4	14	КТ 2	Устный опрос	ОПК-4.3
10.	10 раздел. Цепи с распределенными параметрами									
10.1.	Цепи с распределенными параметрами	4	20	8		12	14	КТ 2	Устный опрос	ОПК-4.3
11.	11 раздел. Основы теории поля									
11.1.	Основы теории поля	4	16	4		12	12	КТ 3	Устный опрос	ОПК-4.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.4
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		324	18		36	54			
	Итого		324	54		90	144			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Физические основы электротехники	Физические процессы в электрических цепях	2/-
Физические основы электротехники	Эквивалентные преобразования пассивных участков электрической цепи	2/-
Физические основы электротехники	Законы Кирхгофа и Ома в электрических цепях	2/-
Линейные электрические цепи постоянного тока	Метод наложения. Метод контурных токов.	2/2
Линейные электрические цепи постоянного тока	Расчет электрической цепи методом узловых потенциалов (напряжений)	2/-
Линейные электрические	Расчет электрической цепи методом	2/-

цепи постоянного тока	эквивалентного генератора	
Линейные электрические цепи синусоидального тока	Основные понятия о синусоидальном токе. Формы представления синусоидального тока.	2/2
Линейные электрические цепи синусоидального тока	Синусоидальный ток в активном сопротивлении, индуктивном и емкостном элементах.	2/-
Линейные электрические цепи синусоидального тока	Топографические (потенциальные) диаграммы. Резонанс токов и напряжений.	2/-
Трехфазные цепи	Трехфазные цепи и системы ЭДС, напряжений и токов. Расчет трехфазных цепей при симметричных и несимметричных режимах	2/-
Трехфазные цепи	Получение вращающегося магнитного поля. Метод симметричных составляющих и его применение к расчету трехфазных цепей	2/-
Линейные электрические цепи несинусоидального тока	Методика расчета электрических цепей при несинусоидальных периодических ЭДС, напряжениях и токах	2/-
Переходные процессы в линейных электрических цепях	Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации	2/-
Переходные процессы в линейных электрических цепях	Классический метод расчета переходных процессов. Способы составления характеристического уравнения	2/-
Переходные процессы в линейных электрических цепях	Расчет переходных процессов в цепях первого и второго порядка при включении на постоянное и синусоидальное напряжение	2/-
Переходные процессы в линейных электрических цепях	Расчет переходных процессов методом переменных состояния	2/-
Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических и магнитных цепей при постоянных токах и потоках. Графические, графоаналитические и численные методы расчета при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов	2/-
Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	Расчет сложных нелинейных цепей. Дискретные модели нелинейных резистивных цепей	2/-
Магнитные цепи	Расчет магнитных цепей	2/-
Магнитные цепи	Аналогия уравнений магнитных и электрических нелинейных цепей	2/-
Основы теории четырехполюсников	Различные виды уравнений пассивного четырехполюсника. Уравнения в матричной форме	2/-
Цепи с распределенными параметрами	Линии передачи энергии и информации. Параметры однородной линии и ее уравнения	2/-
Цепи с распределенными параметрами	Уравнения при установившихся процессах с синусоидальными токами и напряжениями. Волновое сопротивление и коэффициент распространения волн. Коэффициент отражения волн	2/-

Цепи с распределенными параметрами	Линия при согласованной нагрузке. Линия без потерь	2/-
Цепи с распределенными параметрами	Переходные процессы в однородных линиях. Общее решение уравнений линии без потерь, прямые и обратные волны	2/-
Основы теории поля	Выражения основных законов электромагнитного поля в дифференциальной форме. Полная система уравнений электромагнитного поля	2/2
Основы теории поля	Уравнения Пуассона и Лапласа. Граничные условия. Теорема единственности и ее следствия. Поле двух заряженных осей	2/-
Итого		54

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Физические основы электротехники	Исследование источника постоянного тока	лаб.	2
Физические основы электротехники	Расчет электрической цепи со смешанным соединением сопротивлений	лаб.	2
Физические основы электротехники	Расчет сложных цепей постоянного тока по I и II законам Кирхгофа	лаб.	2
Линейные электрические цепи постоянного тока	Расчет электрической цепи методом контурных токов	лаб.	2
Линейные электрические цепи постоянного тока	Расчет электрической цепи методом узловых потенциалов	лаб.	2
Линейные электрические цепи постоянного тока	Расчет электрической цепи методом эквивалентного генератора напряжения	лаб.	2
Линейные электрические цепи постоянного тока	Расчет электрической цепи методом эквивалентного генератора тока	лаб.	2
Линейные электрические цепи синусоидального тока	Расчет цепей синусоидального тока комплексным методом	лаб.	2
Линейные электрические цепи синусоидального тока	Расчет сложных линейных электрических цепей синусоидального тока методом контурных токов	лаб.	2
Трехфазные цепи	Применение ЭВМ для расчета трехфазных цепей синусоидального тока с симметричной и несимметричной нагрузкой	лаб.	4
Трехфазные цепи	Исследование трехфазных цепей	лаб.	4

Линейные электрические цепи несинусоидального тока	Применение ЭВМ для расчета цепей периодического несинусоидального тока	лаб.	4
Переходные процессы в линейных электрических цепях	Применение ЭВМ для расчета переходных процессов в линейных электрических цепях	лаб.	6
Переходные процессы в линейных электрических цепях	Переходные процессы в линейных электрических цепях	лаб.	6
Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	Применение ЭВМ для расчета неразветвленных и разветвленных нелинейных электрических цепей постоянного тока	лаб.	4
Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	Исследование формы токов в нелинейных цепях при гармоническом воздействии	лаб.	4
Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	Применение ЭВМ для расчета периодических процессов неразветвленных и разветвленных нелинейных электрических цепей	лаб.	4
Магнитные цепи	Исследование катушки с ферромагнитным сердечником	лаб.	4
Магнитные цепи	Феррорезонанс	лаб.	4
Основы теории четырехполюсников	Исследование линейного пассивного четырехполюсника	лаб.	4
Цепи с распределенными параметрами	Расчет электрических цепей с распределенными параметрами	лаб.	6
Цепи с распределенными параметрами	Исследование распределения напряжения вдоль однородной длинной линии	лаб.	6
Основы теории поля	Моделирование плоскопараллельных электростатических и магнитных полей током в проводящем листе	лаб.	4
Основы теории поля	Расчет электростатических полей	лаб.	4
Основы теории поля	Расчет однослойных и многослойных конденсаторов	лаб.	4

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Физические основы электротехники	12
Линейные электрические цепи постоянного тока	12
Линейные электрические цепи синусоидального тока	12
Трёхфазные цепи	14
Линейные электрические цепи несинусоидального тока	14
Переходные процессы в линейных электрических цепях	14
Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	12
Магнитные цепи	14
Основы теории четырехполюсников	14

Цепи с распределенными параметрами

14

Основы теории поля

12

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Теоретические основы электротехники» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Теоретические основы электротехники».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Теоретические основы электротехники».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Физические основы электротехники. Физические основы электротехники	Л1.2	Л2.1	
2	Линейные электрические цепи постоянного тока . Линейные электрические цепи постоянного тока	Л1.2		
3	Линейные электрические цепи синусоидального тока. Линейные электрические цепи синусоидального тока	Л1.2	Л2.1	
4	Трехфазные цепи. Трехфазные цепи	Л1.2	Л2.1	
5	Линейные электрические цепи несинусоидального тока. Линейные электрические цепи несинусоидального тока	Л1.1	Л2.1	
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Переходные процессы в линейных электрических цепях	Л1.2		
7	Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	Л1.1		
8	Магнитные цепи . Магнитные цепи	Л1.1		
9	Основы теории четырехполюсников. Основы теории четырехполюсников	Л1.1	Л2.1	
10	Цепи с распределенными параметрами . Цепи с распределенными параметрами	Л1.1	Л2.1	
11	Основы теории поля . Основы теории поля	Л1.2	Л2.1	

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной ат-

тестации обучающихся по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетен-ции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Теоретические основы электротехники» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теоретические основы электротехники» проводится в виде Зачет, Экзамен, Курсовая работа.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
2 семестр		
КТ 1	Устный опрос	20
КТ 2	Устный опрос	15
Сумма баллов по итогам текущего контроля		35
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
Итого		105
3 семестр		
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	15
КТ 2	Устный опрос	0
КТ 3	Устный опрос	0

Сумма баллов по итогам текущего контроля			50
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			120
4 семестр			
КТ 1	Устный опрос		0
КТ 2	Устный опрос		0
КТ 3	Устный опрос		0
Сумма баллов по итогам текущего контроля			50
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			120
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
2 семестр			

КТ 1	Устный опрос	20	Критерии оценки устного ответа: Критерии оценки ответа на каждый теоретический вопрос 2,5 балла - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. 1,5 балла - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений. 1 балл - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. 0,5 балла - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.
------	--------------	----	--

КТ 2	Устный опрос	15	Критерии оценки устного ответа: Критерии оценки ответа на каждый теоретический вопрос 2,5 балла - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. 1,5 балла - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений. 1 балл - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. 0,5 балла - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.
3 семестр			

КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	15	Критерии оценки практико-ориентированных задач – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности 25 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы. 18 баллов. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы 10 баллов. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы. 0 баллов. Задача не решена. Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить поощрительные баллы за подготовку докладов, сопровождаемых презентациями (не более 15 баллов). Доклад – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Критерии оценки 15 баллов. Выступление демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию. 10 баллов. В выступлении
------	---	----	--

			отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи. 8 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации. 2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.
КТ 2	Устный опрос	0	
КТ 3	Устный опрос	0	
4 семестр			
КТ 1	Устный опрос	0	
КТ 2	Устный опрос	0	
КТ 3	Устный опрос	0	

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставить оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Теоретические основы электротехники» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязки к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в

соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся: для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – 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;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – 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 виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – 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 из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники»

Тема 1. Физические основы электротехники

1. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
2. Модели и элементы электрических цепей.

Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока

1. Законы Ома и Кирхгофа и их использование для расчетов цепей постоянного тока.
2. Режимы работы электрических цепей.
3. Расчет цепей постоянного тока с одним источником тока.

Тема 3. Линейные электрические цепи синусоидального тока

1. Сопротивления и мощности в цепях переменного тока. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.
2. Цепи переменного тока с единичными элементами R , L , C .
3. Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов R , L , C .

Тема 4. Трехфазные цепи

1. Трансформаторы. Устройство, принцип действия, режимы работы.
2. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
3. Внешняя характеристика и К.П.Д. трансформатора. Трехфазные трансформаторы.

Тема 5. Линейные электрические цепи несинусоидального тока

1. Влияние параметров цепи на форму кривых тока и напряжения.
2. Действующие значения несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов.
3. Активная мощность при несинусоидальных напряжениях и токах. П

Тема 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях

1. Расчет переходных процессов в цепях первого и второго порядка при включении на постоянное и синусоидальное напряжение.
2. Переходные процессы при мгновенном изменении параметров цепи. Расчет переходных процессов методом переменных состояния.
3. Операторные схемы.
4. Расчет переходных процессов при воздействии ЭДС произвольной формы.
5. Переходные и импульсные характеристики. Интеграл Дюамеля.

Тема 7. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока

1. Графические, графоаналитические и численные методы расчета при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.
2. Расчет сложных нелинейных цепей.
3. Дискретные модели нелинейных резистивных цепей.
4. Расчет цепей при периодических воздействиях, методы гармонической линеаризации и гармонического баланса, эквивалентных синусоид, расчет по мгновенным значениям.
5. Понятие о феррорезонансе.

Тема 8. Магнитные цепи

1. Расчет магнитных цепей.
2. Аналогия уравнений магнитных и электрических нелинейных цепей.
3. О расчете магнитных цепей с постоянными магнитами.

Тема 9. Основы теории четырехполюсников

1. Системы параметров четырехполюсника и их взаимосвязь.
2. Схемы замещения четырехполюсника.
3. Передаточные функции четырехполюсников. Характеристические параметры четырех-полюсников. Цепные схемы.

Тема 10. Цепи с распределенными параметрами

1. Уравнения при установившихся процессах с синусоидальными токами и напряжениями. Волновое сопротивление и коэффициент распространения волн.
2. Коэффициент отражения волн. Линия при согласованной нагрузке. Линия без потерь. Различные режимы работы линии без потерь.
3. Линия как четырехполюсник, схемы замещения. Моделирование однородной линии цепной схемой. Переходные процессы в однородных линиях.

Тема 11. Основы теории поля

1. Теорема единственности и ее следствия. Поле двух заряженных осей. Поле и емкость параллельных цилиндров. Метод зеркальных изображений. Связь между зарядами и потенциалами в системе заряженных тел.
2. Потенциальные и емкостные коэффициенты, частичные емкости. Емкость двухпроводной линии с учетом влияния земли. Емкость трехфазной линии.
3. Примеры решения уравнения Лапласа. Диэлектрический и проводящий цилиндр и шар в однородном поле. Уравнения электрического поля постоянных токов. Граничные условия. Аналогия электрического поля в проводящей среде с электростатическим полем.

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Атабеков Г. И., Купалян С. Д., Тимофеев А. Б., Хухриков С. С. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 432 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134338>

Л1.2 Потапов Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 376 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212393>

дополнительная

Л2.1 Аполлонский С. М. Теоретические основы электротехники. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/209885>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Теоретические основы электротехники"

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. -

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	206/ЭЭ Ф	Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144).

Автор (ы)

_____ доц. , ктн Воротников Игорь Николаевич

Рецензенты

_____ доцент , кандидат технических наук Антонов Сергей
Николаевич

_____ доцент , кандидат технических наук Адошев Андрей
Иванович

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» рассмотрена на заседании Кафедра электротехники, физики и охраны труда протокол № 8 от 12.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Заведующий кафедрой _____ Воротников Игорь Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Руководитель ОП _____