


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 25.10.2023 11:45:40
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Рязанский институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Московский политехнический университет»**

ПРИНЯТО
На заседании Ученого совета
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета
Протокол № 11
от « 30 » 06 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета

В.С. Емец
« 30 » 06 2023 г.



Рабочая программа дисциплины

«Теоретические основы электротехники»

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность образовательной программы

«Электроснабжение»

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Бакалавр

Форма обучения

Очная , заочная

**Рязань
2023**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 года, (ред. от 27.02.2023), зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 г., рег. номер 50467;

- учебным планом (очной и заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Е.И.Лопатин, к.т.н., доцент кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» (протокол № 10 от 29.06.2023).

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков способствующих профессиональному и личностному росту, обеспечивающих проектирование бакалаврами дальнейшего образовательного маршрута и планирования профессиональной карьеры, направленной на достижение академической мобильности и конкурентоспособности на рынке труда.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются общепрофессиональные (ОПК) компетенции: ОПК-4. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
Общекультурные компетенции		
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, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Знать: – Основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей; Уметь: – Использовать приборы для электрических и магнитных измерений; Владеть: - Составления схем замещения электротехнических устройств в установившихся и неустойчивых режимах и расчета их параметров;
	ОПК-4.2 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа	Знать: - Основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах; Уметь: - Использовать приборы для электрических и магнитных измерений; Владеть: - применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети)

	<p>ОПК-4.3 Анализирует установленные режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p>	<p>Знать: - теорию линейных электрических цепей (цепи постоянного, синусоидального токов); Уметь: - использовать методы анализа линейных цепей; Владеть: - навыками обработки результатов экспериментов</p>
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина: электроника, общая энергетика.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины: основы релейной защиты электрических систем, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, системы электроснабжения.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Студент должен:

знать:

- основные понятия, явления, законы, формулы по физике, математике и химии, дифференциальное счисление, комплексные числа, функции нескольких переменных, определенный интеграл, физические единицы электричества;

уметь:

- проводить практические расчеты по формулам;
- решать уравнения, неравенства и системы;
- решать текстовые задачи, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;

владеть:

- основными методами решения математических и физических задач;
- навыками проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов;
- навыками построения и исследования моделей для описания и решения прикладных задач.

Изучение дисциплины «теоретические основы электротехники» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: основы релейной защиты электрических систем, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, переходные процессы, а также прохождения практической подготовки (таблица 2).

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК-4	Общая энергетика	«Ведение в профессию»	Электрические машины

	Введение в профессию		Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
--	----------------------	--	--

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа для очной и заочной форм обучения.

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3 для очной формы обучения и таблице 4 для заочной формы обучения

Таблица 3 – Объем дисциплины в академических часах (для очной формы обучения)

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час		
	всего	3 семестр	4 семестр
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)			
Общая трудоемкость дисциплины, час	252		
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	90	36	54
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	36	18	18
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	36	9	27
лабораторные работы	18	9	9
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	150	66	84
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины			
Выполнение курсового проекта /курсовой работы			34
Контроль (часы на экзамен, зачет)	12	6	6
Промежуточная аттестация	3,Э	зачет	Экзамен

Таблица 4 – Объем дисциплины в академических часах, заочная форма обучения

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час		
	всего	5 семестр	6 семестр
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)			
Общая трудоемкость дисциплины, час	252		
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	20	10	10
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	10	5	5
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	10	5	5

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час		
	всего	5 семестр	6 семестр
лабораторные работы			
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	232	110	110
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины			
Выполнение курсового проекта /курсовой работы			50
Контроль (часы на экзамен, зачет)	12	6	6
Промежуточная аттестация	3,Э	зачет	Экзамен

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ, ЗАЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 5 для очной формы обучения в таблице 6 для заочной формы обучения

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	Теория электрических цепей постоянного тока. Основные понятия	20	2			18	Устный опрос	3
2	Основные методы расчета цепей постоянного тока	30	6	3	3	18		
3	Цепи переменного тока	24	6	3	3	12		
4	Трехфазные цепи.	34	4	3	3	24		
	Всего часов по дисциплине за семестр	108	18	9	9	66		
1	Методы анализа цепей постоянного тока в переходных режимах..	36	6	6		24	Устный опрос	Э
2	Основные понятия и законы электромагнитного поля. Магнитное поле. Цепи.	36	6	7	3	20		

	Электрическое поле.						
3	Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Поверхностный эффект и эффект близости.	36	4	7	3	22	
4	Электромагнитное экранирование. Коэффициент поглощения материалом электромагнитной волны.	32	2	7	3	20	
	Всего часов по дисциплине за семестр	144	18	27	9	84	
	Всего часов по дисциплине	252	36	36	18	162	

Таблица 06 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	3 курс Теория электрических цепей постоянного тока. Основные понятия	32	1,0	2		29	Устный опрос	3
2	Основные методы расчета цепей постоянного тока	30	2,0	1		27		
3	Цепи переменного тока	32	1,0	1		30		
4	Трехфазные цепи.	32	1,0	1		30		
	Всего часов по дисциплине	126	5	5		116		
1	3 курс Методы анализа цепей постоянного тока в переходных режимах..	32	1,0	1		30	Устный опрос	Э
2	Основные понятия и законы электромагнитного поля. Магнитное поле. Электрическое поле. цепи.	30	1,0	1		28		

3	Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Поверхностный эффект и эффект близости.	32	2,0	2	28		
4	Электромагнитное экранирование. Коэффициент поглощения материалом электромагнитной волны.	32	1,0	1	30		
	Всего часов по дисциплине	126	5	5	116		
	Всего часов	252	10	10	232		

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 7, содержание практических занятий – в таблице 8 и 9, содержание лабораторных работ – в таблице 10.

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2 курс Теория электрических цепей постоянного тока. Основные понятия	Теория электрических цепей. Методы анализа цепей постоянного тока в стационарных режимах. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Метод контурных токов.
2	Основные методы расчета цепей постоянного тока	Законы Кирхгофа. Метод контурных токов. Принцип наложения. Двухполюсники. Нелинейные цепи.
3	Цепи переменного тока	Методы анализа цепей переменного тока. Однофазные электрические цепи переменного тока. Комплексное представление синусоидального тока. Символический метод расчета цепей переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности.
4	Трехфазные цепи.	Трехфазные цепи. Свойства и способы соединения трехфазных нагрузок. Соотношение между линейными и фазовыми напряжениями.
	2 Курс	
1	Методы анализа цепей постоянного тока в переходных режимах..	Методы анализа цепей постоянного тока в переходных режимах. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. Составление характеристического уравнения, корни уравнения. Примеры расчетов.
2	Основные понятия и законы электромагнитного поля.	Основные понятия и законы электромагнитного поля. Уравнение Максвелла. Уравнение непрерывности полного тока и магнитного потока. Магнитные цепи. Трансформатор.

3	Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Поверхностный эффект и эффект близости.	Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Поверхностный эффект и эффект близости. Электромагнитное экранирование. Коэффициент поглощения материалом электромагнитной волны.
4	Электромагнитное экранирование. Коэффициент поглощения материалом электромагнитной волны.	Электромагнитное экранирование. Коэффициент поглощения материалом электромагнитной волны.

Таблица 8 – Содержание практических занятий (очная форма)

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2 курс Теория электрических цепей постоянного тока. Основные понятия	1.Закон Ома (2 часа)
2	Основные методы расчета цепей постоянного тока	1.Законы Кирхгофа (2 часа). 2.Метод контурных токов. Принцип наложения (2часа). 3.Двухполюсники. Нелинейные цепи (2часа).
3	Цепи переменного тока	Методы анализа цепей переменного тока. Однофазные электрические цепи переменного тока. Комплексное представление синусоидального тока. Символический метод расчета цепей переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности(6 часов).
4	Трехфазные цепи.	Трехфазные цепи.. Соотношение между линейными и фазовыми напряжениями. Расчет цепей(4 часа).
	2 Курс	
1	Методы анализа цепей постоянного тока в переходных режимах..	Классический метод расчета переходных процессов. Составление характеристического уравнения, корни уравнения. Примеры расчетов (6 часов).
2	Основные понятия и законы электромагнит	1. Магнитные цепи. Расчет магнитного сопротивления (2 часа). 2. Трансформатор. Расчет коэффициента трансформации (4 часа). 3. Графическое построение полей (2 часа).

	ного поля.	
3	Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Поверхностный эффект и эффект близости.	1. Графическое построение полей двухпроводной линии электропередачи (2 часа).
4	Электромагнитное экранирование. Коэффициент поглощения материалом электромагнитной волны.	Электромагнитное экранирование. Коэффициент поглощения материалом электромагнитной волны (2 часа).

Таблица 9 – Содержание практических занятий (заочная форма)

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела дисциплины
	2 курс	
1	Теория электрических цепей постоянного тока.	1. Преобразование электрических цепей, расчет эквивалентного сопротивления цепей постоянного тока. 2. Расчет цепей постоянного тока на основе законов Кирхгофа и метода контурных токов.
	3 Курс	
1	Классический метод расчета переходных процессов.	Расчет переходных процессов в линейных цепях.

Таблица 10 – Содержание лабораторных работ (очная форма)

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	Теория электрических цепей постоянного тока. Основные понятия	1. Простейшие линейные электрические цепи.
2	Основные методы расчета цепей постоянного тока	2. Разветвленная электрическая цепь. 3. Активный двухполюсник. 4. Нелинейные электрические цепи.
3	Цепи переменного тока	5. Экспериментальное определение параметров цепей. 6. Электрическая цепь переменного тока с параллельным

		<p>соединением элементов.</p> <p>7. Резонанс напряжения.</p> <p>8. Трехфазные цепи.</p> <p>9. Однофазный трансформатор.</p>
--	--	---

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 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 института (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 институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

4.2 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 обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

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

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в

периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. 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;

4.4 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 5.

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 института (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.

4.5 Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент ≈ 7 мин).

4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

4.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. А.С. Касаткин, М.В. Немцов. Электроника: учебник для вузов.-М.: изд «Академия», 2003.-544 с.
2. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров.- М.: Из-во Юрайт, 2013.-701 с.
3. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебник для бакалавров.- М.: Из-во Юрайт, 2013.- 317 с.
4. Данилов, И.А. Общая электротехника: учебное пособие для бакалавров.- М.: Из-во Юрайт, 2013.- 673 с.

б) Дополнительная литература

1. Рекус, Г.Г., Чесноков, В.Н. Лабораторные работы по электротехнике и основам электроники: учебное пособие для неэлектротехнических специальностей вузов.- М.: Высш. шк., 2003.- 240 с.
2. Волков, И.С., Гончаров, И.В. Электротехника и основы электроники: учебное пособие.- М.: Высш. шк., 1991.- 373 с.
3. Копылов, И.П. Электрические машины: учебник для вузов. 2-е изд., перераб.- М.: Высш. шк.; Логос; 2000.- 607 с.
4. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника: учебник для вузов. - М.: Из-во Юрайт, 2013.

Перечень методических указаний и пособий

1. Бородянка, В.Н., Гельман, М.В., Непопалов, В.Н., Шулдяков, В.В. Электрические цепи и основы электроники: Методические указания к проведению лабораторных работ на минимодульном стенде «Электрические цепи и основы электроники».- Челябинск: ЮУрГУ, 2008.-113 с.
2. Гнидо, В.Ф., Панков, И.Г. Тиристоры. Руководство по выполнению лабораторной работы.- Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, 2014.-18с.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2 курс Теория электрических цепей постоянного тока.	Основная 1 Дополнительная: 2
2	Методы анализа цепей переменного тока.	Основная: 1 Дополнительная: 2
3	Магнитные цепи.	Основная: 1 Дополнительная: 3
4	Трёхфазные цепи.	Основная: 1

		Дополнительная: 2
1	3 курс Методы анализа цепей постоянного тока в переходных режимах..	Основная 1 Дополнительная: 2
2	Основные понятия и законы электромагнитного поля.	Основная: 3 Дополнительная: 4
3	Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Поверхностный эффект и эффект близости.	Основная: 3 Дополнительная: 4
4	Электромагнитное экранирование. Коэффициент поглощения материалом электромагнитной волны.	Основная: 3 Дополнительная: 4

5.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Книга Фонд» <http://knigafund.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Внутри вузовская учебная и учебно-методическая литература Университета машиностроения <http://lib.mami.ru>.

5.3 Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 12).

Таблица 12 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке http://docs.cntd.ru

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине могут использоваться следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий с использованием информационных технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

1. Программное приложение *MathCAD* для расчётных заданий.

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

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 13

Таблица 13

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
№ 13 Лекционная аудитория, аудитория для лекционных и семинарских занятий	Для лекционных	- столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, ноутбук, проектор
№ 109, компьютерные аудитории	Для практических занятий и самостоятельной работы	- 15 рабочих мест с выходом в сеть Интернет

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (таблица 14)

Таблица 14 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Этапы формирования компетенций по темам дисциплин	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенций	Вид занятий, работы
1	2 курс Теория электрических цепей постоянного тока.	ОПК-4	В течение семестра	Лабораторные работы
2	Методы анализа цепей переменного тока.	ОПК-4	В течение семестра	
3	Магнитные цепи.	ОПК-4	В течение семестра	
4	Трехфазные цепи.	ОПК-4	В течение семестра	
1	3 курс Методы анализа цепей постоянного тока в переходных режимах..	ОПК-4	В течение семестра	Выполнение курсовой работы
2	Основные понятия и законы электромагнитного поля.	ОПК-4	В течение семестра	

3	Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Поверхностный эффект и эффект близости.	ОПК-4	В течение семестра	
4	Электромагнитное экранирование. Коэффициент поглощения материалом электромагнитной волны.	ОПК-4	В течение семестра	

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

Таблица 15 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Уровень освоения компетенции	Показатели сформированности компетенций	Способы оценки
ОПК-4	Пороговый	Сформированная способность предпринимать основные принципы самоорганизации и самообразования, пути повышения их уровня;	Устный опрос, тестирование, выполнение заданий на практических занятиях, сдача экзамена
	Высокий	Сформированная способность использования выбора методов анализа и моделирования основных элементов электроэнергетических систем	

Таблица 16 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенции	Показатели сформированности компетенций	Критерий оценивания компетенций	Способы оценки
ОПК-4	знать: - основные понятия, явления, законы, формулы по физике, математике и химии, дифференциальное счисление, комплексные числа, функции нескольких переменных,	Студент применяет физическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; проводит анализ процессов, протекающих в электрических цепях постоянного и	- экзамен, защита лабораторных работ, защита курсовой работы

	<p>определенный интеграл, физические единицы электричества;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить практические расчеты по формулам; - решать уравнения, неравенства и системы; - решать текстовые задачи, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами решения математических и физических задач; - навыками проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов; - навыками построения и исследования моделей для описания и решения прикладных задач. 	<p>переменного тока; использует различные методы решения для конкретных задач и демонстрирует навыки использования основных приемов при анализе полученных результатов, параметров электрических цепей.</p>	
--	--	---	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Примерные вопросы для билетов к экзамену

1. Понятия ток, напряжение, мощность. Размерность. Пассивные элементы. Источники напряжения и тока.
2. Понятие моделирования.
3. Законы Кирхгофа.
4. Метод контурных токов.
5. Баланс мощностей.
6. Переменный ток. Определение. Представление.
7. Пассивные элементы в цепи переменного тока.
- Треугольники напряжения и сопротивления.
8. Векторная диаграмма.
9. Резонанс напряжений.
10. Комплексная форма представления сопротивления, напряжение, тока.
11. Переход от комплексных значений к мгновенным.
12. Мощность. Понятие о коэффициенте мощности.
13. Магнитное поле и его характеристики.
14. Закон полного тока.
15. Закон Ома для магнитной цепи.

16. Закон электромагнитной индукции.
17. Явление самоиндукции, взаимной индукции.
18. Трёхфазные цепи. Устройство.
19. Четырёхпроводная трёхфазная цепь.
20. Фазные и линейные напряжения и токи.
21. Трёхфазная цепь, соединенная треугольником.
22. Сущность переходных процессов в электрических цепях.
23. Законы коммутации.
24. Подключение индуктивности и конденсатора к цепи постоянного тока.
25. Магниты постоянного и переменного тока.
27. Электромагнитное поле.
28. Уравнение Максвелла.
29. Уравнение Лапласа и Пуассона.
30. Электромагнитная волна в проводящей среде.
31. Коэффициент затухания электромагнитной волны в проводящей среде.
33. Поверхностный эффект и эффект близости.
34. Электромагнитное экранирование.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики преподавания проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного опроса.

Текущий контроль рекомендуется проводить: на практических занятиях, защите лабораторной работы. На практических занятиях применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Промежуточный контроль осуществляется в виде зачёта и экзамена.

Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный, дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, может стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Методические рекомендации по проведению экзамена

1. Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты могут иметь две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

3. Метод проведения

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4. Критерии допуска студентов к экзамену

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5. Организационные мероприятия

5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена. Студентам при этом оценка выставляется методом потока.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценки «хорошо». Со студентами, имеющими претензии на оценку «отлично», проводится собеседование во время экзамена.

6 Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;

- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;

- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;

- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену;

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более десяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 20 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

6.3 Организация практической части экзамена

Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

6.4 Действия экзаменатора

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем, перемещение по аудитории и т.п. - не разрешаются и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

Шкала и критерии оценивания

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.
			Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов

Интегральная оценка знаний, умений и навыков студента определяется по частным оценкам за ответы на все вопросы (задания) билета, в соответствии с разработанными и утвержденными критериями.

Вариант определения интегральной оценки по частным оценкам:

При двух частных оценках выводится:

- «отлично», если обе оценки «отлично»;
- «хорошо», если обе оценки «хорошо» или одна «отлично», а другая «хорошо» или «удовлетворительно»;
- «удовлетворительно», если обе оценки «удовлетворительно», или одна оценка «хорошо», а другая «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно», если одна из частных оценок «неудовлетворительно».

При трех частных оценках выводится:

- «отлично», если в частных оценках не более одной оценки «хорошо», а остальные – «отлично»;

- «хорошо» или «удовлетворительно», если в частных оценках не более одной оценки «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» соответственно.

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Силовая электроника»

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течении практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов, контрольной работы и тестирования. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателем темам.

Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

7.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Теоретические основы электротехники»

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течении практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов, контрольной работы и тестирования. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.