

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и
электромеханика

Скорик В.Г., канд.
техн. наук, доцент



26.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Теоретические основы электротехники**

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): к.ф.-м.н., доцент, Гафиатулина Е.С.

Обсуждена на заседании кафедры: (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от 17.05.2023г. № 10

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от ____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от ____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от ____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от ____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Теоретические основы электротехники
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	360	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 4
контактная работа	140	зачёты (семестр) 3
самостоятельная работа	184	РГР 3 сем. (1), 4 сем. (1)
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	18		16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32	64	64
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6	12	12
В том числе инт.	12	12	12	12	24	24
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	70	70	70	70	140	140
Сам. работа	110	110	74	74	184	184
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	180	180	180	180	360	360

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Физические основы электротехники; уравнения электромагнитного поля; законы электрических цепей; цепи постоянного и синусоидального тока; понятие трехфазных цепей; расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях; переходные процессы в линейных цепях; нелинейные электрические и магнитные цепи; матричные методы расчета цепей; многополюсники; цепи с распределенными параметрами
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.13
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Инженерная и компьютерная графика
2.1.3	Информатика
2.1.4	Физика
2.1.5	Дополнительные главы математики
2.1.6	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы электроники
2.2.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.3	Электроника
2.2.4	Теория линейных электрических цепей
2.2.5	Электрические машины
2.2.6	Электромагнитная совместимость и средства защиты
2.2.7	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей
2.2.8	Элементы систем автоматики и телемеханики
2.2.9	Рельсовые цепи
2.2.10	Безопасность жизнедеятельности

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

Знать:

Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; математические методы и модели для описания и анализа технических систем и устройств, а также решения инженерных задач в профессиональной деятельности.

Уметь:

Составлять расчетную схему, наиболее полно отражающую происходящие в ней электромагнитные процессы; осуществлять планирование и проведение эксперимента, грамотно обрабатывать его результаты, делать выводы и обобщения. Применять математические методы и модели для описания и анализа технических систем и устройств, а также решения инженерных задач в профессиональной деятельности.

Владеть:

Навыками чтения электрических схем. Навыками использования физико-математического аппарата для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях. Математическими методами и моделями для описания и анализа технических систем и устройств, а также решения инженерных задач в профессиональной деятельности.

ПК-1: Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а также правил технического обслуживания и ремонта

Знать:

Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов

Уметь:

Использовать знания фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию и модернизации системы обеспечения движения поездов

Владеть:

Навыками использования фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию и модернизации системы обеспечения движения поездов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в теоретические основы электротехники (ТОЭ)						
1.1	Содержание курса ТОЭ и его связь с другими дисциплинами. Физические основы электротехники /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Вводное занятие. Правила техники безопасности. Сборка электрической цепи /Лаб/	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0,5	Работа в малых группах
1.3	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Подготовка отчета по лабораторной работе (ЛР). Подготовка к защите ЛР /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Электромагнитное поле						
2.1	Электромагнитное поле, его характеристики. Уравнения электромагнитного поля. /Лек/	3	3	ОПК-1	Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.4Л3.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий
2.2	Электромагнитное экранирование /Лек/	3	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.4Л3.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
2.3	Расчет и построение картины электростатического поля /Лр/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.4Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	

2.4	Самостоятельное изучение вопросов: электростатическое поле. Граничные условия. Электрическое поле постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа в дифференциальной форме. Стационарное магнитное поле. Энергия электромагнитного поля /Ср/	3	10	ОПК-1	Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.4Л3. 5 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.4Л3. 5 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Выполнение домашних заданий по лекциям и практическим занятиям /Ср/	3	3	ОПК-1	Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.4Л3. 5 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Цепи постоянного тока. Методы расчета							
3.1	Законы Ома и Кирхгофа. Эквивалентные схемы источников питания и потребителей. Расчет разветвленных электрических цепей по законам Кирхгофа. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
3.2	Метод узловых потенциалов. Потенциальная диаграмма. Метод контурных токов /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
3.3	Метод эквивалентных преобразований. Метод наложения /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
3.4	Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора. Баланс мощностей. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками

3.5	Исследование законов электрической цепи /Лаб/	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0,5	Работа в малых группах
3.6	Расчет входного сопротивления, токов и напряжений на отдельных участках цепи /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Расчет электрических цепей методами контурных токов и узловых потенциалов /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Расчет электрических цепей методом эквивалентного генератора /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.9	Самостоятельное изучение темы: "Матричные методы расчета цепей" /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.10	РГР. Часть 1. Расчет сложной цепи постоянного тока /Ср/	3	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.11	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.12	Подготовка отчета по лабораторной работе (ЛР). Подготовка к защите ЛР /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.13	Выполнение домашних заданий по лекциям, практическим занятиям /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	

3.14	Тестирование по темам раздела /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Нелинейные электрические цепи						
4.1	Общие сведения о нелинейных электрических цепях. Расчет нелинейных электрических цепей. /Лек/	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0,25	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
4.2	Исследование нелинейных элементов /Лаб/	3	4	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3	0,5	Работа в малых группах
4.3	Расчет нелинейных цепей постоянного тока. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	Подготовка отчета по лабораторной работе (ЛР). Подготовка к защите ЛР /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
4.6	Выполнение домашних заданий по лекциям, практическим занятиям /Ср/	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
4.7	Тестирование по темам раздела /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. Цепи синусоидального тока						
5.1	Синусоидальный ток и его характеристики. Действующее значение синусоидального тока. Представление синусоидальных функций времени векторами и комплексными числами. Векторная диаграмма /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,75	Методы активизации традиционных лекционных занятий

5.2	Схема электрической цепи при переменных токах. Активное сопротивление, индуктивность и емкость. Синусоидальный ток в активном сопротивлении, индуктивности и емкости. Энергия и мощность в цепи переменного тока. Мощность в R, L, C. /Лек/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
5.3	Мощность произвольного участка цепи синусоидального тока, баланс мощностей. Коэффициент мощности /Лек/	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий
5.4	Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Символический метод расчета цепей синусоидального тока /Лек/	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
5.5	Резонансные явления в цепях синусоидального тока. Резонанс напряжений, энергетические соотношения при резонансе. Частотная и резонансная характеристики. Добротность, полоса пропускания /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
5.6	Резонанс токов. Резонанс в сложных разветвленных цепях /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
5.7	Исследование активных и реактивных сопротивлений в цепи синусоидального тока /Лаб/	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0,5	Работа в малых группах
5.8	Исследование резонанса напряжений /Лаб/	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	1	Работа в малых группах

5.9	Исследование резонанса токов /Лаб/	3	4	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	1	Работа в малых группах
5.10	Синусоидальный ток и его характеристики. Расчет простейших электрических цепей переменного тока /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.11	Расчет цепей синусоидального тока символическим методом. Топографическая диаграмма. Баланс мощностей /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.12	Резонансы в электрических цепях /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.13	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.14	РГР. Часть 2. Расчет цепей однофазного синусоидального токов /Ср/	3	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.15	Подготовка отчета по лабораторной работе (ЛР). Подготовка к защите ЛР /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.16	Выполнение домашних заданий по лекциям, практическим занятиям /Ср/	3	9	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.17	Тестирование по темам раздела /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. Цепи синусоидального тока со взаимной индуктивностью						

6.1	Явление взаимной индукции. Общие сведения о цепях со взаимной индуктивностью. Расчет цепей со взаимной индуктивностью. Резонансы в цепях со взаимной индуктивностью /Лек/	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0,5	
6.2	Воздушный трансформатор. Основные уравнения и схема замещения трансформатора. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0,5	
6.3	Исследование индуктивно связанных катушек /Лаб/	4	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0,5	Работа в малых группах
6.4	Исследование взаимной индуктивности круглых катушек /Лаб/	4	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0,5	Работа в малых группах
6.5	Расчет цепей со взаимной индуктивностью. Резонансы в цепях со взаимной индуктивностью /Пр/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
6.6	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
6.7	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	

6.8	Выполнение домашних заданий по лекциям /Ср/	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
6.9	Тестирование по темам раздела /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
6.10	Выполнение домашних заданий по лекциям и практическим занятиям /Ср/	4	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
6.11	Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 7. Трехфазные электрические цепи							
7.1	Понятие трехфазных цепей. Соединение фаз источника и потребителя. Линейные и фазные токи и напряжения. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий
7.2	Расчет трехфазных цепей. Симметричный и несимметричный режим. Мощность в трехфазной цепи /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
7.3	Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки "звездой" /Лаб/	4	4	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3	1	Работа в малых группах

7.4	Расчет трехфазных цепей. Симметричный и несимметричный режим. /Пр/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.5	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.6	Подготовка отчета по лабораторной работе (ЛР). Подготовка к защите ЛР /Ср/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.7	Выполнение домашних заданий по лекциям, практическим занятиям /Ср/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.8	Тестирование по теме раздела /Ср/	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 8. Магнитная цепь							
8.1	Основные параметры и законы магнитных цепей. Допущения при расчете магнитной цепи, ее схема замещения. Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей. Прямая и обратная задача. /Лек/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	1	Методы активизации традиционных лекционных занятий
8.2	Потери, эквивалентная схема замещения катушки индуктивности с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Феррорезонансные явления в цепях переменного тока /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками

8.3	Расчет магнитных цепей постоянного тока /Пр/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
8.4	Исследование магнитной цепи при синусоидальном источнике питания. /Лаб/	4	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0,5	Работа в малых группах
8.5	Исследование феррорезонанса напряжений /Лаб/	4	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	1	Работа в малых группах
8.6	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	4	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
8.7	РГР. Расчет сложной нелинейной цепи переменного тока /Ср/	4	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
8.8	Подготовка отчета по лабораторной работе (ЛР). Подготовка к защите ЛР /Ср/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
8.9	Самостоятельное изучение вопроса "Расчет электрической цепи переменного тока с нелинейной индуктивностью" /Ср/	4	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	

8.10	Тестирование по теме раздела /Ср/	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 9. Переходные процессы							
9.1	Понятие о переходном процессе. Законы коммутации. Классический метод расчета переходного процесса. Характеристическое уравнение /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий
9.2	Расчет переходных процессов в R-L и R-C цепи при включении на постоянное и синусоидальное напряжение классическим методом /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
9.3	Расчет переходных процессов в R-C-L цепях при подключении на постоянное напряжение классическим методом. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
9.4	Операторный метод расчета переходных процессов. Элементы операторной схемы. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Методика расчета операторным методом. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
9.5	Интеграл Дюамеля. Применение интеграла Дюамеля к расчету переходных процессов. /Лек/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3	1	Методы активизации традиционных лекционных занятий

9.6	Исследование переходных процессов в электрической цепи постоянного тока /Лаб/	4	4	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0,5	Работа в малых группах
9.7	Расчет переходных процессов классическим методом в цепях первого порядка /Пр/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
9.8	Расчет переходных процессов классическим методом в цепях второго порядка /Пр/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	Методы группового решения творческих задач
9.9	Расчет переходных процессов операторным методом. /Пр/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
9.10	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	4	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
9.11	Подготовка отчета по лабораторной работе (ЛР). Подготовка к защите ЛР /Ср/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
9.12	Тестирование по теме раздела /Ср/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	

9.13	Выполнение домашних заданий по лекциям, практическим занятиям /Ср/	4	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 10. Цепи несинусоидального тока							
10.1	Цепи несинусоидального тока. Разложение периодической несинусоидальной функции в ряд Фурье. Среднее и действующее значение несинусоидального тока. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных токов /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
10.2	Мощность несинусоидальных токов. Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. Резонанс в цепи несинусоидального тока. /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
10.3	Расчет линейных цепей несинусоидального тока /Пр/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
10.4	Тестирование по теме раздела /Ср/	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
10.5	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
10.6	Выполнение домашних заданий по лекциям, практическим занятиям /Ср/	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 11. Многополюсники							

11.1	Многополюсники. Четырехполюсники, их классификация. Формы записей уравнений четырехполюсника /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
11.2	Расчет параметров четырехполюсников /Пр/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
11.3	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
11.4	Тестирование по теме раздела /Ср/	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
11.5	Выполнение домашних заданий по лекциям и практическим занятиям /Ср/	4	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 12. Цепи с распределенными параметрами							
12.1	Цепи с распределенными параметрами. Телеграфное уравнение /Лек/	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	Методы активизации традиционных лекционных занятий Лекция с запланированными ошибками
12.2	Изучение конспектов лекций, литературы по теме раздела /Ср/	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

12.3	Тестирование по теме раздела /Ср/	4	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
12.4	Выполнение домашних заданий по лекциям /Ср/	4	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 13. Зачет							
13.1	Подготовка к зачету /Ср/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 14. Экзамен							
14.1	Подготовка к экзамену. Сдача экзамена /Экзамен/	4	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бессонов Л.А.	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учеб.	Москва: Гардарики, 2000,
Л1.2	Бессонов Л.А.	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: Учеб.	Москва: Гардарики, 2001,
Л1.3	Матющенко В.С.	Векторные диаграммы сложных однофазных цепей: метод. пособие для самост. работы по дисц. "Теоретические основы электротехники"	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л1.4	Атабеков Г.И.	Теоретические основы электротехники. линейные электрические цепи.: Учеб. пособие	СПб: Питер, 2010,
Л1.5	Атабеков Г. И.	Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи	Б. м.: Лань, 2009,
Л1.6	Атабеков Г. И., Купалян С. Д., Тимофеев А. Б., Хухриков С. С.	Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле	Б. м.: Лань, 2010,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.7	Атабеков Г. И., Купальян С. Д., Тимофеев А. Б., Хухриков С. С.	Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле	Б. м.: Лань, 2010,
Л1.8	Атабеков Г. И.	Основы теории цепей	Б. м.: Лань, 2017,
Л1.9	ТИНВТУ Е., Алексеева И., Кузнецов В., Попова	Теоретические основы электротехники Т. 1	Ленинград: Энергия, 1967,
Л1.10	Ионов А.А., Фадеев А.С., Назаров М.А., Добрынин Е.В.	Теоретические основы электротехники. Цепи при гармоничном воздействии. Переходные процессы. Электрические цепи с взаимной индукцией. Четырехполюсники: Конспект лекций	Самара: СамГУПС, 2018, https://umczdt.ru/books/1008/263591/

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шебес М.Р., Каблукова М.В.	Задачник по теории линейных электрических цепей: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высш. шк., 1990,
Л2.2	Константинова Е.В., Гафиатулина Е.С.	Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях. Практикум: Учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
Л2.3	Сайфутдинов Р.Х., Бузмакова Л.В.	Линейные электрические цепи с сосредоточенными параметрами в установившихся режимах постоянного и синусоидального токов: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л2.4	Нейман В. Ю.	Теоретические основы электротехники в примерах и задачах	Новосибирск: НГТУ, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228781

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Матющенко В.С.	Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи постоянного и однофазного синусоидального токов: Учеб. пособие	Хабаровск, 2002,
Л3.2	Матющенко В.С.	Расчет сложных электрических цепей постоянного и синусоидального токов: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,
Л3.3	Гафиатулина Е.С., Матющенко В.С.	Расчет сложной нелинейной цепи переменного тока: Метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,
Л3.4	Матющенко В.С.	Расчет электрической цепи с взаимной индуктивностью: метод. пособие с заданием на расчетно-графическую работу	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л3.5	Гафиатулина Е.С., Матющенко В.С.	Магнитные цепи постоянного тока: учебно-метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л3.6	Матющенко В.С.	Теоретические основы электротехники. Расчёт сложной электрической цепи постоянного тока: Учебно-метод. пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2006,
Л3.7	Бузмакова Л. В., Скорик В. Г., Буняева Е. В.	Теоретические основы электротехники Ч. 2: сб. лабораторных работ: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2021,
Л3.8	Гафиатулина Е.С.	Рабочая тетрадь студента по курсу лекций "Теоретические основы электротехники" (Электрические цепи постоянного тока): учебное пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2023,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	НТБ	www.biblioclub.ru
Э2	Библиотека УМЦ ЖДТ	https://umczdt.ru/books
Э3	Библиотека РУД	www.library.miit.ru

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
Mozila Firefox, свободно распространяемое ПО
Google Chrome, свободно распространяемое ПО
Орега, свободно распространяемое ПО

Free Conference Call (свободная лицензия)
LibreOffice - офисный пакет
Zoom (свободная лицензия)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем
Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС
Справочно-правовая система «Гарант»

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
247	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория компьютерного моделирования электротехнических дисциплин	комплект учебной мебели, маркерная доска, ПЭВМ, рабочие станции NI ELVIS
242	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теоретических основ электротехники	комплект мебели, экран, мультимедиапроектор, маркерная доска, ПЭВМ, универсальные лабораторные стенды с комплектами электроизмерительных приборов, комплекты электромонтажных инструментов, оборудование для пайки, деталей, электрооборудование для монтажа цепей 0,4 кВ и цепей управления
330	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теории линейных электрических цепей	маркерная доска, тематические плакаты, универсальные лабораторные установки с комплектами электроизмерительных приборов, комплект учебной мебели
357	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	проектор мультимедиа, компьютер с монитором, интерактивная доска, система акустическая, видеочасть для прямой трансляции лекций в интернет, комплект мебели, доска меловая
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для эффективного обучения и приобретения предполагаемых федеральным государственным образовательным стандартом навыков, умений, владений, формирования ОПК-1 и ПК-1 необходимо успешное освоение математики и физики в рамках университетского курса; строгое соблюдения графика выполнения аудиторных и самостоятельных работ в соответствии с предложенным преподавателем календарным планом.

Для восполнения возможных «пробелов» в области математики и физики рекомендуется воспользоваться соответствующей обучающей литературой.

Все разделы дисциплины находят большое применение при изучении специальных дисциплин на старших курсах, а также в профессиональной деятельности выпускника.

Для лучшего усвоения курса ТОЭ рекомендуется при подготовке к текущей и промежуточной аттестации использовать литературу, указанную в перечне литературных источников, в том числе и соответствующие методические разработки кафедры ЭТЭМ ДВГУПС.

В ходе освоения дисциплины "Теоретические основы электротехники" студенту необходимо выполнить две расчетно-графические работы "Расчет сложных электрических цепей постоянного и синусоидального токов" и "Расчет сложной нелинейной цепи переменного тока". Задания на расчетно-графические работы, методические указания по их выполнению и оформлению представлены в Л.3.2, Л.3.3. Расчет электрических и магнитных цепей рекомендуется производить с помощью программных продуктов Mathcad, Matlab, Excel, on-line калькулятора комплексных чисел.

Элементы электрических схем в отчетах по лабораторным работам, расчетно-графических работах изображаются в соответствии с принятыми условно-графическими обозначениями.

Титульные листы отчетов по лабораторным работам, расчетно-графических работ оформляются в соответствии с Стандартом ДВГУПС СТ 02-11-17 «Учебные студенческие работы. Общие положения», утвержденного приказом ректора

от 25.04.2017 № 272.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с их индивидуальным учебным планом, возможно выполнение лабораторных работ с помощью программного продукта Multisim.

Презентации лекций, примеры оформления работ, задания на практические занятия, расчетно-графические работы, контрольные точки сдачи самостоятельных работ, система оценивания работы студента в период освоения дисциплины приведены в личном кабинете студента (лк.двгупс.ру).

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Дисциплина: Теоретические основы электротехники

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных

Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к зачету.

Компетенция ОПК-1:

1. Градиент потенциала электростатического поля. ОПК-1
2. Теорема Гаусса в интегральной форме. Теорема Гаусса в дифференциальной форме. ОПК-1
3. Уравнения Пуассона и Лапласа для электростатического поля. ОПК-1
4. Энергия электростатического поля. ОПК-1
5. Стационарное электрическое поле в проводящей среде и его характеристики. ОПК-1
6. Закон Ома в дифференциальной форме. Первый закон Кирхгофа в дифференциальной форме. ОПК-1
7. Стационарное магнитное поле и его характеристики потенциал. Изображение магнитного поля. ОПК-1
8. Принцип непрерывности магнитного потока. ОПК-1
9. Закон электромагнитной индукции. Второе уравнение Максвелла. ОПК-1
10. Полная система уравнений электромагнитного поля. ОПК-1
11. Основные законы электрических цепей постоянного тока. ОПК-1
12. Метод расчета сложных электрических постоянного тока по уравнениям Кирхгофа. ОПК-1
13. Метод контурных токов. ОПК-1
14. Метод узловых потенциалов. ОПК-1
15. Построение потенциальной диаграммы. ОПК-1
16. Принцип суперпозиции. Метод наложения. ОПК-1
17. Метод эквивалентного генератора ОПК-1
18. Преобразование треугольника сопротивлений в звезду и наоборот. ОПК-1
19. Расчет нелинейных цепей постоянного тока аналитическим методом по законам Кирхгофа. ОПК-1
20. Расчет нелинейных цепей постоянного тока с одним источником графическим методом. ОПК-1
21. Расчет нелинейных цепей постоянного тока с двумя узлами графическим методом. ОПК-1
22. Расчет нелинейных цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора. ОПК-1
23. Расчет цепей переменного тока с инерционными нелинейными элементами. ОПК-1,
24. Расчет цепей переменного тока с безинерционными нелинейными элементами. ОПК-1,
25. Явление электромагнитной индукции. Индуктивность. ОПК-1

26. Принцип получения синусоидальной ЭДС. Характеристики синусоидальной функции. Волновая диаграмма. ОПК-1
27. Изображение синусоидальной функции времени вращающимся вектором. Представление синусоидальных токов и напряжений векторами. ОПК-1
28. Основные сведения о комплексных числах. Изображение синусоидальной функции времени комплексным числом. ОПК-1.
29. Переход от одной формы изображения синусоидальной функции к другой. ОПК-1.
30. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. ОПК-1.
31. Построение векторной топографической диаграммы. ОПК-1
32. Взаимная индуктивность как параметр цепи при переменном токе. Коэффициент магнитной связи. ОПК-1
33. Одноименные зажимы индуктивно связанных катушек. ОПК-1,
34. Методы и порядок расчета сложных цепей со взаимной индуктивностью. ОПК-1
35. Эквивалентная замена индуктивной связи при соединении катушек одноименными зажимами. ОПК-1
36. Эквивалентная замена индуктивной связи при соединении катушек разноименными зажимами. ОПК-1
- Компетенция ПК-1
1. Электростатическое поле, его напряженность и потенциал. Изображение электростатического поля. ПК-1
2. Граничные условия электростатического поля. ПК-1
3. Принцип экранирования электрического поля. ПК-1
4. Принцип экранирования магнитного поля. ПК-1
5. Электрическая цепь и ее элементы, основные понятия. ПК-1
6. Эквивалентные схемы источника и потребителя. ПК-1
7. Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному. ЛЭП постоянного тока. Основные характеристики ЛЭП постоянного тока. ПК-1
8. Среднее и действующее значение переменного тока. ПК-1
9. Понятие активного сопротивления. Синусоидальный ток в активном сопротивлении. ПК-1
10. Синусоидальный ток в индуктивности. ПК-1
11. Синусоидальный ток в емкости. ПК-1
12. Последовательное соединение R-L-C элементов. ПК-1
13. Параллельное соединение R-L-C элементов. ПК-1
14. Эквивалентные сопротивления и проводимости. ПК-1
15. Мощность в цепи синусоидального тока. Баланс мощностей. Коэффициент мощности при синусоидальном токе. ПК-1
16. Энергия, мгновенная и активная мощность в цепях переменного тока. ПК-1
17. Мощность в активном сопротивлении при синусоидальном токе. ПК-1
18. Мощность в индуктивности при синусоидальном токе. ПК-1
19. Мощность в емкости при синусоидальном токе. ПК-1
20. Мощность произвольного участка цепи при синусоидальном токе. Треугольник мощностей. ПК-1
21. Баланс мощностей в цепи при синусоидальном токе. ПК-1
22. Коэффициент мощности цепи при синусоидальном токе. ПК-1
23. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Условия резонанса, способы получения, применение. ПК-1.
24. Опытное определение одноименных зажимов индуктивно связанных катушек. ПК-1
25. Последовательное (согласное и встречное) соединение индуктивно связанных катушек. Векторная диаграмма. ПК-1.
- Примерный перечень вопросов к экзамену
- Компетенция ОПК-1:
1. Многофазные электрические цепи. Преимущества трехфазных цепей перед однофазными. ОПК-1
2. Получение симметричной трехфазной системы ЭДС. ОПК-1
3. Соединение звездой и треугольником в трехфазных цепях. Линейные и фазные токи и напряжения. ОПК-1
4. Соотношения между линейными и фазными напряжениями в симметричной системе. ОПК-1
5. Расчет трехфазной цепи при соединении симметричной нагрузки звездой. Построение векторных диаграмм. ОПК-1
6. Несинусоидальные ЭДС, ток и напряжение. Разложение несинусоидальной функции в ряд Фурье. Случай симметрии. ОПК-1

7. Порядок расчета линейных цепей при несинусоидальных периодических токах и напряжениях. ОПК-1
 8. Резонанс в цепи несинусоидального тока. ОПК-1
 9. Магнитные цепи. Основные законы магнитных цепей. Схема замещения магнитной цепи. ОПК-1
 10. Основные допущения при расчете магнитных цепей. ОПК-1
 11. Расчет неразветвленных магнитных цепей постоянного тока (прямая и обратная задача). ОПК-1
 12. Расчет разветвленных магнитных цепей постоянного тока (метод двух узлов).
 13. Законы коммутации. ОПК-1
 14. Классический метод расчета переходных процессов. ОПК-1
 15. Характеристическое уравнение цепи. Коэффициент затухания переходного процесса. ОПК-1
 16. Принужденная и свободная составляющие переходного процесса в электрической цепи. ОПК-1
 17. Виды свободной составляющей переходного процесса ОПК-1
 18. Операторный метод расчета переходных процессов. ОПК-1
 19. Элементы операторной схемы. ОПК-1, Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. ОПК-1
 20. Электрические цепи с распределенными параметрами. Телеграфное уравнение линии. ОПК-1
- Компетенция ПК-1
26. Расчет трехфазной цепи при соединении произвольной несимметричной нагрузки звездой. ПК-1
 27. Расчет трехфазной цепи при соединении произвольной несимметричной нагрузки треугольником.
 28. Построение векторных диаграмм. ПК-1
 29. Мощность в трехфазных цепях. ПК-1
 30. Нелинейные электрические цепи и виды вольтамперных характеристик нелинейных элементов. ПК-1
 31. Классификация нелинейных элементов. ПК-1
 32. Среднее и действующее значение несинусоидальной функции. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальной функции. ПК-1.
 33. Мощность цепи несинусоидального тока. ПК-1
 34. Магнитные цепи и их характеристики: индукция, поток, напряженность. ПК-1
 35. Ферромагнитные материалы и их свойства. ПК-1
 36. Феррорезонанс напряжений. ПК-1
 37. Феррорезонанс токов. ПК-1
 38. Феррорезонансные стабилизаторы напряжения. ПК-1
 39. Понятие о постоянной времени цепи. Продолжительность переходного процесса. ПК-1
 40. Понятие о переходных функциях по току и напряжению. Интеграл Дюамеля. ПК-1
 41. Применение интеграла Дюамеля к расчету переходных процессов. ПК-1

Экзаменационные билеты утверждены на заседании кафедры "Электротехника, электроника и электромеханика" (протокол № 9 от 17.05.2023)

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к602) Электротехника, электроника и электромеханика 4 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Теоретические основы электротехники Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте	Утверждаю» Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент 17.05.2023 г.
Вопрос 1. Резонанс в цепи несинусоидального тока (ОПК-1)		
Вопрос 2. Магнитные цепи. Основные законы магнитных цепей. Схема замещения магнитной цепи (ПК-1)		
Задача (задание) 3. Задача на расчет переходных процессов операторным методом (ОПК-1, ПК-1)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующие формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Тестовые задания составлены по физическим основам электротехники, методам расчета электрических и магнитных цепей, постоянному и переменному току, переходным процессам, многополюсникам и цепям с распределенными параметрами. Расположены в лкдвгупс. Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры (протокол № 10 от 14.06.2023

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.

Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.
--	---	---	--	---

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.