

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



26.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Специальные разделы теоретических основ электротехники**

27.04.04 Управление в технических системах

Составитель(и): к.т.н., доцент, Зиссер Я. О.

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

Протокол от 11.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

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

Рабочая программа дисциплины Специальные разделы теоретических основ электротехники разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 № 942

Квалификация **магистр**

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 **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 2
контактная работа	52	
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	14 4/6			
Неделя				
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	16	16	16	16
Практически е	32	32	32	32
Контроль самостоятель ной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Уравнения электромагнитного поля. Электромагнитное поле в средах и на границах их раздела. Энергия и силы в электромагнитном поле. Электростатическое поле. Электрическое и магнитное поле постоянных токов. Расчёт индуктивностей и ёмкостей. Скалярный и векторный потенциалы. Аналитические и численные методы расчёта стационарных полей. Вектор Пойнтинга. Электромагнитные волны в средах и на границах их раздела.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дополнительные главы высшей математики
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научное творчество и патентоведение
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами

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

ОПК-1: Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Знать:

Основные методы планирования научного эксперимента, методы оценки погрешности измерений случайных величин, методы проверки статистических гипотез.

Уметь:

Обосновывать выбор методов выполнения эксперимента; оценивать погрешность измерений; обосновывать выбор методов проверки статистических гипотез и методы представл

Владеть:

Навыками принятия решений о выборе метода исследования, оценки качества выводов, полученных в результате обработки данных; навыками оценки качества результатов проверки статистических гипотез.

ОПК-2: Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения

Знать:

основные методы вычисления числовых характеристик выборки, представления выборки, построения линейной регрессии, построения доверительных интервалов для параметров закона распределения случайной величины, линейных и нелинейных по параметрам зависимостей; основные методы проверки статистических гипотез; основные методы временных рядов, методы построения многомерной регрессии; статистические критерии проверки гипотезы о независимости случайных величин.

Уметь:

обосновывать выбор числовых характеристик для анализа результатов эксперимента и методов представления данных; строить доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии и СКО случайной величины; строить линейные и нелинейные по параметрам зависимости по экспериментальным данным; проверять статистические гипотезы по экспериментальным данным; обосновывать значимость зависимости случайных величин.

Владеть:

навыками анализа числовых характеристик выборки, и графиков, представляющих экспериментальные данные; навыками оценки качества доверительных интервалов, оценки качества регрессионных зависимостей; навыками оценки статистических гипотез; навыками анализа адекватности регрессионной зависимости опытным данным, анализа множественной регрессии, анализа временных рядов; навыками определения значимости зависимости между случайными величинами.

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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						

1.1	Особенности задач расчёта физических полей. Общие свойства электромагнитного поля, его составляющие и причины их возникновения, взаимодействие этих составляющих. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность и силовые линии электростатического поля. Потенциал и эквипотенциали электростатического поля. Выражение напряженности электростатического поля через градиент потенциала. /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Индукция электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме. Теорема Гаусса в дифференциальной форме. Уравнения Пуассона и Лапласа для электростатического поля. /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Граничные условия в электростатическом поле. Метод зеркальных изображений. Экранирование в электростатическом поле. Энергия электростатического поля. /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде: электрическая проводимость, вектор плотности тока и его поток. Закон Ома в дифференциальной форме. Первый закон Кирхгофа в дифференциальной форме. Уравнение Лапласа для стационарного электрического поля в проводнике. /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Граничные условия для напряженности стационарного электрического поля в проводнике. Граничные условия для плотности стационарного электрического тока в проводнике. Аналогия стационарного электрического поля в проводнике и электростатического поля. /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Магнитное поле постоянного тока. Векторы магнитного поля. Магнитное поле в вакууме и ферромагнетике. Закон Ампера. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной форме. /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Принцип непрерывности магнитного потока в интегральной и дифференциальной форме. Граничные условия для магнитного поля постоянного тока. Скалярный потенциал магнитного поля. Экранирование в магнитном поле постоянного тока. /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.8	Переменное электромагнитное поле. Полный электрический ток. Закон электромагнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме. Полная система уравнений электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Электромагнитные волны. /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 2. Практические занятия							
2.1	Плоско-параллельные электростатические поля. Расчёт ёмкости. /Пр/	2	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	мозговой штурм
2.2	Метод зеркальных изображений для расчёта электростатического поля. Поле цилиндрической формы. /Пр/	2	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Поле конденсатора с двухслойным диэлектриком. /Пр/	2	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Метод электростатической аналогии. Энергия и сила электрического поля в проводнике. /Пр/	2	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Расчёт сопротивления сферического и полусферического заземлителя. /Пр/	2	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	мозговой штурм
2.6	Магнитное поле круглого провода, коаксиального кабеля. Расчёт индуктивности. /Пр/	2	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Расчёт сил взаимодействия тел в электромагнитном поле. /Пр/	2	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	мозговой штурм
2.8	Электрический поверхностный эффект. Вектор Пойнтинга. /Пр/	2	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	мозговой штурм
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение литературы /Ср/	2	20	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Решение контрольных задач /Ср/	2	36	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Подготовка к экзамену /Ср/	2	36	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	Экзамен /Экзамен/	2	36	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 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. Электромагнитное поле: Учеб.	Москва: Гардарики, 2001,
Л1.2	Аполлонский С.М.	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2012,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бессонов Л.А.	Сборник задач по теоретическим основам электротехники: Учеб.пособие для вузов	Москва: Высш. шк., 2000,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования		http://elibrary.ru/
Э2	Федеральный образовательный портал		http://www.edu.ru/
Э3	Электронный каталог НТБ		
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			
Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410			
Mathcad Education - University Edition - Математический пакет, контракт 410			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
1. Электронный каталог НТБ ДВГУПС.			

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
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

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

Целью организации самостоятельной работы по дисциплине «Специальные разделы теоретических основ электротехники» является освоение студентами общетеоретических, методических и практических знаний по моделированию и расчету электромагнитных полей различной конфигурации. Для этого в начале семестра студенты обеспечиваются:

- учебной литературой, в том числе на электронном носителе;
- дополнительной литературой, в том числе на электронном носителе;
- методическими пособиями по решению задач расчета электромагнитных полей.

Самостоятельная работа студентов подразумевает:

- подготовку к практическим занятиям по основным и дополнительным источникам литературы;
- анализ литературных источников для работы над текущими задачами и индивидуальными заданиями;
- подготовку к практическим занятиям, промежуточному и текущему контролю;
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям.

Подготовка к практическим занятиям позволяет закрепить знания, умение работать с литературой, выявлять предпочтения, повышает творческие способности студентов.