

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра общей физики
(ОФ_ИФО)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра общей физики
(ОФ_ИФО)

наименование кафедры

Г.С. Патрин

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА
ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Дисциплина Б1.Б.10.02 ФИЗИКА

Электричество и магнетизм

Направление подготовки /
специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация
транспортного радиоборудования
Специализация 25 05 03 02

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

250000 «АЭРОНАВИГАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Специализация 25.05.03.02 Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита 2018г.

Программу
составили

к.ф.м.н., доцент, Орлов Виталий Александрович

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Электричество и магнетизм» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании новых технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

В результате освоения дисциплины «Электричество и магнетизм» студент должен изучить

физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами курса физики являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций в профессиональной деятельности;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОК-3:готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
Уровень 1	Сущность основных законов дисциплины, историю их открытия, природные явления - следствия этих законов.
Уровень 1	Решать типовые учебные задачи по основным разделам дисциплины.
Уровень 1	Навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физико-математических дисциплин
ОК-7:способностью к самоорганизации и самообразованию	
Уровень 1	Основные разделы физики и классификацию литературы по физике
Уровень 1	Подобрать литературные источники по заданной теме, сделать обзор
Уровень 1	Навыками использования интернета и библиотечных ресурсов для изучения дисциплины

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

«Электричество и магнетизм» является одной из базовых дисциплин, преподавание которых ведется на первом курсе и требует последовательного ознакомления студентов с дисциплиной. Базовый уровень в объеме 7 зачетных единиц (252 академических часа) предполагает уверенное владение математическим аппаратом, способность воспроизводить как типовые, так и нестандартные ситуации, использовать их в решении достаточно сложных задач. Опирается на дисциплины:

Математический анализ

Математика

Физика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	7 (252)	7 (252)
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)	3 (108)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	3 (108)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Электричество и магнетизм	36	36	36	108	ОК-3 ОК-7
Всего		36	36	36	108	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции	2	0	0
2	1	Потенциал электрического поля	2	0	0
3	1	Теорема Гаусса	2	0	0
4	1	Диэлектрики в электрическом поле	2	0	0
5	1	Проводники в электрическом поле	2	0	0
6	1	Емкость. Энергия электрического поля	2	0	0
7	1	Постоянный электрический ток. Ток в средах	2	0	0
8	1	Электрические цепи. Правила Кирхгофа	2	0	0

9	1	Закон Джоуля-Ленца	2	0	0
10	1	Магнитное поле. Закон Био-Савара. Закон Ампера	2	0	0
11	1	Циркуляция магнитного поля. Теорема о циркуляции	2	0	0
12	1	Магнитные свойства вещества	2	0	0
13	1	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея	2	0	0
14	1	Индуктивность. Энергия магнитного поля	2	0	0
15	1	Уравнения Максвелла. Колебательный контур	2	0	0
16	1	Цепи переменного тока. Техника векторных диаграмм	2	0	0
17	1	Вектор Умова-Пойтинга	2	0	0
18	1	Метод комплексных амплитуд	2	0	0
Итого			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции	2	0	0
2	1	Потенциал электрического поля	2	0	0
3	1	Теорема Гаусса	2	0	0
4	1	Диэлектрики в электрическом поле	2	0	0
5	1	Проводники в электрическом поле	2	0	0
6	1	Емкость. Энергия электрического поля	2	0	0
7	1	Постоянный электрический ток. Ток в средах	2	0	0

8	1	Электрические цепи. Правила Кирхгофа	2	0	0
9	1	Закон Джоуля-Ленца	2	0	0
10	1	Магнитное поле. Закон Био-Савара. Закон Ампера	2	0	0
11	1	Циркуляция магнитного поля. Теорема о циркуляции	2	0	0
12	1	Магнитные свойства вещества	2	0	0
13	1	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея	2	0	0
14	1	Индуктивность. Энергия магнитного поля	2	0	0
15	1	Уравнения Максвелла. Колебательный контур	2	0	0
16	1	Цепи переменного тока. Техника векторных диаграмм	2	0	0
17	1	Вектор Умова-Пойтинга	2	0	0
18	1	Метод комплексных амплитуд	2	0	0
Всего			36	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Изучение электростатического поля.	2	0	0
2	1	Определение удельного заряда электрона по вольтамперной характеристике вакуумного диода.	2	0	0
3	1	Изучение явления поляризации диэлектриков.	2	0	0
4	1	Исследование зависимости электрического сопротивления металлов и полупроводников от температуры.	2	0	0

5	1	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	4	0	0
6	1	Изучение методов измерения стационарных магнитных полей.	4	0	0
7	1	Изучение процесса намагничивания	2	0	0
8	1	Исследование магнитного гистерезиса с помощью осциллографа.	2	0	0
9	1	Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре.	2	0	0
10	1	Закон Ома для цепей переменного тока.	2	0	0
11	1	Измерение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки	2	0	0
12	1	Измерение горизонтальной составляющей магнитной индукции поля	2	0	0
13	1	Амплитудные и фазовые соотношения в линейных цепях переменного тока.	2	0	0
14	1	Релаксационные колебания.	2	0	0
15	1	Электрические колебания в связанных контурах.	2	0	0
16	1	Изучение явления взаимной индукции.	2	0	0
Итого			26	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

6.1. Основная литература		
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Кузнецов С. И.	Курс физики с примерами решения задач: Ч. 2. Электричество и магнетизм. Колебания и волны: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям	Санкт-Петербург: Лань, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Савельев И. В.	Курс общей физики: Кн. 4. Волны. Оптика: учебное пособие для вузов: в 5-ти кн.	Москва-Москва: АСТ, Астрель, 2003
Л2.2	Стрелков С. П., Сивухин Д. В., Хайкин С. Э., Эльцин И. А., Яковлев И. А., Яковлев И. А.	Сборник задач по общему курсу физики. Электричество и магнетизм: учеб. пособие для студ. физ. спец. высш. учеб. заведений	М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1977
Л2.3	Образцова Л. М.	Общая физика. Электричество и магнетизм: методические указания к лабораторной работе	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2010
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Балаев Д. А., Образцова Л. М., Овчинников А. П.	Общая физика. Электричество и магнетизм: сборник метод. указ. к лаб. раб. для физич. фак.	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2002

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Лекции по дисциплине «Электричество и магнетизм» дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять соответствующий лекционный материал. Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает изучение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий (РГР), подготовку к контрольной работе, лабораторным работам. РГР выдаются преподавателем в виде раздаточного материала по вариантам с указанием учебно-методической литературы.

РГР выполняются студентами в отдельной тетради и передаются для проверки преподавателю. Оценка выставляется по 100-балльной шкале в соответствии с долей выполненных заданий и допущенными ошибками. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки, по окончании которой оценка может быть скорректирована.

Студенты, не выполнившие предусмотренные учебным планом по дисциплине индивидуальные задания (расчетно-графические работы), к сдаче экзамена не допускаются.

Методика проведения лабораторных работ в рамках дисциплины "Электричество и магнетизм"

На вводном занятии проводится инструктаж по технике безопасности, дается общая характеристика лабораторных работ и прописывается график выполнения работ для каждого творческого коллектива студентов.

Проведение лабораторных занятий состоит из защиты студентом допуска к лабораторной работе, подготовленного индивидуально, во время, отведенное на самостоятельную работу, консультаций с преподавателем по научно-техническим вопросам, связанным с работой экспериментальной установки, выполнения измерений, обработки результатов измерений и составления отчета с последующей защитой полученных результатов.

При подготовке допуска к лабораторной работе студент использует материал из разработанных для физического практикума методических указаний, которые включают в себя описание теоретических основ, методики выполнения соответствующей лабораторной работы, рекомендации по обработке экспериментальных данных и представлению результатов эксперимента.

При защите отчета преподаватель выявляет:

- степень владения теоретическим материалом в привязке в экспериментальной проверке модели явления;
- понимание приближений, в рамках которых используется теоретическая модель;
- умение доказать достоверность полученных результатов путем вычисления статистической и систематической погрешностей и сравнение с литературными данными;
- степень владения размерностями физических величин и умение применять различные системы единиц;
- умение делать однозначные выводы, связанные с полученным результатом;
- правильность оформления библиографических данных.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Microsoft Office, Adobe Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	- электронная библиотека http://www.elibrary.ru
9.2.2	- научно-популярный портал http://www.sciencedirect.com/
9.2.3	- справочные данные по физике http://www.fizportal.ru/help
9.2.4	- учебники по механике, электричеству и магнетизму http://www.fizportal.ru/physics-book
9.2.5	- курс лекций МГУ «Физика на кончиках пальцев» https://universarium.org/course/621

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски) или классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

1. Лекционные аудитории должны быть оснащены современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и иметь выход в Интернет, а также интерактивную либо маркерную доску.

2. Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь интерактивные или маркерные доски, современную учебную мебель.

3. Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, выход в локальную сеть университета и Интернет.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Электричество и магнетизм» на кафедре общей физики имеется лаборатория электричества и магнетизма, оснащенная современными комплексами лабораторных работ, а также оригинальными лабораторными работами, разработанными и поставленными на кафедре общей физики.

Лаборатория электричества и магнетизма позволяет выполнить 16 лабораторных работ (см. п. 3.4, № 1-16).

Перечень лабораторного оборудования:

Установка для изучения электростатического поля.

Установка для определения удельного заряда электрона по вольтамперной характеристике вакуумного диода.

Установка для изучения явления поляризации диэлектриков.

Установка для исследования зависимости электрического сопротивления металлов и полупроводников от температуры.

Установка для определения удельного заряда электрона методом магнетрона.

Установка для изучения методов измерения стационарных магнитных полей.

Установка для изучения процесса намагничивания ферромагнетиков.

Установка для исследования магнитного гистерезиса с помощью осциллографа.

Установка для изучения затухающих колебаний в колебательном контуре.

Установка для проверки Закона Ома для сборки цепей переменного тока.

Установка для измерения удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки электронного пучка.

Установка для измерения горизонтальной составляющей магнитной индукции поля Земли.

Установка для исследования амплитудных и фазовых соотношений в линейных цепях переменного тока.

Установка для изучения релаксационных колебаний.

Установка для изучения электрических колебаний в связанных контурах.

Установка для изучения явления взаимной индукции.