

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

М. В. Румянцев

1» сентябрь 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИКА (ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ)**

Дисциплина Физика (Электричество и магнетизм)

Направления подготовки/специальности «Инженерные»

Красноярск 2016

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена согласно приказу ректора №1273 от 29.10.2014 г. в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами в области образования

Направления подготовки/специальности «Инженерные»

Рабочая программа согласована:

« 01 » сентябрь 2016 г.

Председатель УМСУ

 \_\_\_\_\_ Д.Н. Гергилёв

Программу составили:

В. М. Зражевский

 \_\_\_\_\_

В. А. Орлов

 \_\_\_\_\_

Согласовано:

М. С. Лобасова

 \_\_\_\_\_

## **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 дисциплины «Электричество и магнетизм» 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, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

После изучения дисциплины, в соответствии с целями основной образовательной программы, студент должен обладать следующими компетенциями:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

В результате изучения дисциплины студенты должны приобрести следующие знания, умения и навыки, применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

#### **знания:**

- границы применимости электромагнетизма; принципы классического электромагнетизма;
- основные законы электромагнетизма;
- физические величины и физические константы в электромагнетизме, способы и единицы их измерения;

#### **умения:**

- определять физические законы для описания рассматриваемых явлений в электромагнетизме;

- составлять математическую модель явлений, наблюдаемых в электромагнетизме;

**навыки:**

- работы с приборами и оборудованием в лаборатории электричества и магнетизма;

- использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных.

#### **1.4 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

«Электричество и магнетизм» является одной из базовых дисциплин, преподавание которых ведется на втором 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

#### **1.5 Особенности реализации дисциплины**

Дисциплина реализуется на русском языке.

#### **2 Объем дисциплины**

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		2-3*
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7,0 (252)</b>	<b>7,0 (252)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,0 (108)</b>	<b>3,0 (108)</b>
занятия лекционного типа	1,0(36)	1,0(36)

занятия семинарского типа	2,0(72)	2,0(72)
в том числе: семинары		
практические занятия	1,0(36)	1,0(36)
практикумы		
лабораторные работы	1,0(36)	1,0(36)
другие виды контактной работы		
в том числе: курсовое проектирование		
групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иные виды внеаудиторной контактной работы		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,0 (108)</b>	<b>3,0 (108)</b>
изучение теоретического курса (ТО)	1,0(36)	1,0(36)
подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,5 (18)	0,5 (18)
выполнение индивидуальных заданий (РГР)	0,5 (18)	0,5 (18)
подготовка к защите лабораторных работ (ЛР)	1,0 (36)	1,0 (36)
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	<b>РГР 1,0 (36) экз.</b>	<b>РГР 1,0 (36) экз.</b>

\* Дисциплина должна быть изучена в семестре, следующим за изучением дисциплины Физика (Механика и молекулярная физика).

### 3 Содержание дисциплины

#### 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
			Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7

1	<i>Электричество и магнетизм</i>	36	36	36	108	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;  способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.
---	----------------------------------	----	----	----	-----	--

### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе, в инновационной форме
1	<i>Электричество и магнетизм</i>	Электростатика Электростатическое поле в веществе Постоянный электрический ток Магнитное поле Магнитное поле в веществе Уравнения Максвелла Принцип относительности в электродинамике Квазистационарное электромагнитное поле	<b>36</b> 6 4 6 6 4 4 2 4	Не предусмотрено

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе, в инновационной форме
1	1	Электростатика. Расчет электростатических полей	4	Не предусмотрено
		Емкость проводников и конденсаторов. Энергия электростатического поля	4	
		Расчет электрических цепей постоянного тока	4	
		Магнитное поле. Расчет постоянных магнитных полей	4	
		Электромагнитная индукция и самоиндукция	4	
		Электростатическое и магнитостатическое поля в веществе	4	
		Переходные процессы в электрических цепях	4	
		Электрический колебательный контур	4	
		Уравнения Максвелла	4	

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе, в инновационной форме
1	<b>1. Электричество и магнетизм</b>	Изучение электростатического поля.	2	Не предусмотрено
2		Определение удельного заряда электрона по вольтамперной	4	
3		Изучение явления поляризации диэлектриков.	4	
4		Исследование зависимости электрического сопротивления металлов и полупроводников от	4	



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

В аудиторной нагрузке учитывается время для проведения инструктажа по ТБ, изучение методов обработки результатов измерений при проведение фронтальных работ. По усмотрению преподавателя из перечня работ студентом выполняются не менее 7 лабораторных работ в заданной последовательности.

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электричество и магнетизм»**

Реализация программы по дисциплине обеспечивается доступом каждого студента к библиотечным фондам, наличием методических пособий и рекомендаций по теоретическим и практическим разделам по всем видам занятий (УМКД № 75, электронный вариант доступен для студентов,

размещен в лаборатории электромагнетизма). Библиотека СФУ располагает учебниками и учебными пособиями, включенными в основной список литературы, приведенной в программе.

Индивидуальные задания (РГР) представлены в виде тематических наборов задач в количестве вариантов, достаточном для обеспечения индивидуальной работы, выполняются студентом в соответствии с номером в списке группы.

Индивидуальные задания выполняются студентами в отдельной тетради и передаются для проверки преподавателю. Оценка выставляется в 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.

В состав учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов входят:

- тематический план занятий,
- планы лекционных и семинарских занятий - задачи и вопросы семинарских занятий, часть которых выносятся на домашнее задание,
- методические рекомендации для выполнения лабораторных работ.

1. Общая физика. Электричество и магнетизм: методические указания к лабораторным работам/Сибирский федеральный университет [СФУ]; сост. Л. М. Образцова. – 2010.

2. Общая физика. Электричество и магнетизм: орг.-метод. указания по освоению дисциплины /Сиб. федерал. ун-т [СФУ]; сост. Л.М. Образцова. – 2012.

## **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Текущий контроль заключается в применении рейтинговой системы оценивания работы студентов. Рейтинг студента определяется оценкой текущей работы в течение семестра (50%) и экзаменационной оценкой (50%). Текущая работа включает контактную работу с преподавателями: посещение лекций, практических занятий, выполнение лабораторных работ, контрольной работы; самостоятельную работу студента (подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий (РГР), изучение теоретического материала). Оценка текущей работы выполняется преподавателем по завершении изучения раздела дисциплины.

В соответствии с п. 31 «Положения о текущем контроле Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет» (новая редакция)» от 24 марта 2014 г. студенты, не выполнившие предусмотренные учебным планом по дисциплине индивидуальные задания (расчетно-графические работы), к сдаче экзамена не допускаются.

Аттестация в конце семестра предусмотрена в виде экзамена. Рекомендуется проведение экзамена в комбинированной форме: решение практических задач и устный ответ по теоретическим вопросам.

Успешный ответ на 2 устных вопроса билета и решение задачи предполагает оценку «отлично», 1 устный вопрос и решение задачи – «хорошо», решение задачи или 2 устных вопроса билета – «удовлетворительно». По усмотрению преподавателя итоговая оценка может быть повышена при успешном ответе на дополнительные вопросы.

## **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.3 /Д. В. Сивухин - М.: Физматлит, 2015. – 656 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика /И. В. Савельев – М.: Лань, 2016. – 496 с.
3. Иродов И.Е. Задачи по общей физике /И. Е. Иродов - М.: Лань, 2016. – 416 с.
4. Алешкевич В.А. Электромагнетизм /В. А. Алешкевич – М.: Физматлит, 2014. – 404 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике: Т.6: Электродинамика. Пер. с англ. Т. 6. Изд.7, суц. испр. / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. - 2014. - 360 с.
2. Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спириин Г. Г. Курс общей физики: учебное пособие для студентов втузов (бакалавров): в 3-х кн. 2-е изд. / Б.В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спириин. – М. : Высш. шк. - 2013. Т. 2.

### **Справочная литература:**

1. [www.nanomil.ru/elektriko.html](http://www.nanomil.ru/elektriko.html).
2. [www.books.ru/books/spravochnik-po-fizike-dlya-inzhenerov-i-studentov-vuzov-3074314/](http://www.books.ru/books/spravochnik-po-fizike-dlya-inzhenerov-i-studentov-vuzov-3074314/)

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Электричество и магнетизм»**

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
2. Физика в анимациях <http://physics.nad.ru>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Организация обучения по дисциплине «Электричество и магнетизм» приводится в методических разработках УМКД. Электронная версия УМКД доступна для студентов в лаборатории электричества и магнетизма кафедры общей физики.

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.

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

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система MS Windows.
2. Пакет Word, Excel.
3. Origin (программа для обработки и графического представления результатов измерений).

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

1. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru>
2. Естественно-научный образовательный портал <http://www.en.edu.ru>
3. Система федеральных образовательных порталов [http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal\\_page.html](http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.html)

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Электричество и магнетизм»**

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.

4. Наглядные пособия:

демонстрационные пособия (стенды с таблицами, схемами, графиками, видеофрагменты).

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).