

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич
Должность: И.о. директора института наук о земле
Дата подписания: 17.06.2026 16:11:37
Уникальный программный ключ:
bba78f4c385ebf765cda3fef3917df7dfef1e004

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического факультета
канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электричество и магнетизм

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

03.03.02 Физика
Медицинская физика
2026
очная
4

Разработано

профессор кафедры
экспериментальной
физики, д-р физ.-мат.
наук, проф. Диканский
Ю.И.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электричество и магнетизм» являются: приобретение знаний о методах научного познания; о современной физической картине мира; об основах фундаментальных физических теорий; развитие способностей к более глубокому пониманию сущности физических процессов, происходящих в природе и технике; «формирование научного способа мышления; овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты экспериментов, применять теоретические знания при решении задач; развитие творческих способностей в процессе решения физических задач, выполнении экспериментальных заданий, подготовки курсовых и квалификационных работ; использования приобретенных знаний и умений для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности. Главной задачей курса является понимание физической картины мира при изучении электромагнитных явлений и эффектов и взаимодействия электромагнитного поля с веществом.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к дисциплинам обязательной части.

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-2 _{УК-1} осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	Готовность осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации в области электромагнетизма для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации
	ИД-3 _{УК-1} определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.	Готовность определять и оценивать риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбор оптимального варианта её решения.
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} использует знания физических законов, процессов, явлений, а также поведение физических объектов при различных внешних условиях, при решении задач в своей профессиональной деятельности.	Готовность применять основные законы электромагнетизма и активно применять эти знания для решения фундаментальных задач в своей профессиональной деятельности.
	ИД-2 _{ОПК-1} использует математический аппарат и методы математического и численного моделирования для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования физических систем,	Готовность использовать математический аппарат электромагнетизма для описания экспериментального исследования физических систем в своей профессиональной деятельности.

	явлений и процессов в своей профессиональной деятельности.	
	ИД-3 _{ОПК-1} способен сформулировать и решить задачу в своей профессиональной деятельности, опираясь на свои знания в области физико-математических и естественных наук.	Способен сформулировать и решить задачу в своей профессиональной деятельности, опираясь на свои знания в области электромагнитных явлений.
ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИД-1 _{ОПК-2} проводит научные исследования физических объектов и процессов с помощью экспериментальных методов исследования, а также с использованием теоретического анализа и математического и численного моделирования;	Готовность проводить научные исследования физических объектов с помощью экспериментальных методов исследования электромагнетизма.
	ИД-2 _{ОПК-2} проводит обработку полученных экспериментальных данных с использованием методов теории обработки результатов экспериментальных измерений, а также согласно требований нормативных документов	Готовность проводить обработку полученных экспериментальных данных с использованием методов теории обработки результатов экспериментальных измерений, а также согласно требований нормативных документов.
	ИД-3 _{ОПК-2} проводит анализ полученных результатов, а также составляет отчет по учебно-исследовательской деятельности, с учетом требований представления результатов исследований, сопоставляя их с известными аналогами	Готовность проводить анализ полученных результатов, а также составлять отчет по учебно-исследовательской деятельности, с учетом требований представления результатов исследований, сопоставляя их с известными аналогами.
	ИД-4 _{ОПК-2} грамотно представляет результаты теоретического и экспериментального исследования в отчетных материалах.	Готовность грамотно представлять результаты экспериментального исследования в отчетных материалах.
ПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики и математики для постановки и решения научно-исследовательских и прикладных задач в своей профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-1} способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научной литературы и информационных материалов по тематике исследования.	Готовность оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научной литературы и информационных материалов в области электромагнетизма по тематике исследования.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 6 з.е. 216 акад. ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	126.00

Лекции/из них практическая подготовка	54.00
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	
Практических занятий/из них практическая подготовка	72.00
Самостоятельная работа	54.00
Формы контроля	
Экзамен	36.00
Зачет	
Зачет с оценкой	
Расчетно-графические работы	
Курсовые работа	
Контрольные работы	

* Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий *(если иное не установлено образовательным стандартом)*

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		

1	Электрическое поле 1. Электрическое поле в вакууме. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Вектор напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение для расчетов полей. Теорема о циркуляции вектора напряженности. 2. Потенциал. Связь потенциала с вектором напряженности. Уравнения Пуассона и Лапласа. 3. Электрическое поле диполя. Момент сил, действующих на диполь в электрическом поле. Энергия диполя в электрическом поле. Силы, действующие на диполь. Поле системы зарядов на больших расстояниях. 4. Поле в веществе. Напряженность поля у поверхности и внутри проводника. Силы, действующие на поверхность проводника. Распределение заряда на поверхности проводника. Электростатическая защита. Емкость. Конденсаторы 5. Энергия взаимодействия системы зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Вектор электрической индукции. Граничные условия. Силы, действующие на диэлектрик в электрическом поле. 6. Электронная теория поляризации а) наведенная поляризация, б) ионная поляризация. 7. Эффективное поле и наведенная поляризация. Формула Клаузиуса-Моссотти. 8. Полярные диэлектрики. Теория Ланжевена. 9. Электрические свойства кристаллов.	ИД-2_{УК-1} ИД-3_{УК-1} ОПК-1 ОПК-2 ИД_{ПК-1}	10.00	16.00		10.00	Тест
---	---	--	-------	-------	--	-------	------

	10. Электрический ток. Уравнение непрерывности. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность тока.						
2	Постоянное магнитное поле 1. Взаимодействие токов. Поле движущегося заряда. 2. Элемент тока. Закон Био-Савара-Лапласа. 3. Сила Лоренца. Закон Ампера. 4. Основные законы магнитного поля. Контур с током в магнитном поле. Магнитное поле контура с током. Работа при перемещении контура с током. 5. Вектор намагниченности. Вектор напряженности магнитного поля. Поле в магнетиках. Условия на границе двух магнетиков.	ИД-2 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ОПК-1 ОПК-2 ИД _{ПК-1}	10.00	14.00		10.00	Тест
3	Магнетики 1. Ток смещения. Уравнения Максвелла. 2. Свойства уравнений Максвелла. 3. Диамагнетизм. 4. Парамагнетизм. 5. Ферромагнетизм.	ИД-2 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ОПК-1 ОПК-2 ИД _{ПК-1}	10.00	12.00		10.00	Коллоквиум
4	Электромагнитные колебания 1. Колебательный контур. Свободные затухающие колебания. 2. Вынужденные электрические колебания. 3. Получение незатухающих колебаний. Резонансная частота.	ИД-2 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ОПК-1 ОПК-2 ИД _{ПК-1}	8.00	12.00		8.00	Тест

5	Электромагнитные волны 1. Волновое уравнение. Вектор Умова-Пойтинга. Закон сохранения электромагнитного поля. Излучение электромагнитных волн. 2. Электрон и определение его заряда. Природа носителей тока в металлах. Классическая электронная теория проводимости Друде-Ленца. Законы Ома и Джоуля - Ленца в классической электронной теории. Эффект Холла. Пределы применимости классической электронной теории металлов. 3. Полупроводники и изоляторы. Собственная электропроводность полупроводников. Примесная электропроводность полупроводников. Понятие об энергетических зонах. Распределение Ферми-Дирака. 4. Электролиты. Электролиз и электролитическая диссоциация. Законы Фарадея и элементарный заряд. Скорость ионов и электропроводность электролитов. Технические применения электролиза.	ИД-2_{УК-1} ИД-3_{УК-1} ОПК-1 ОПК-2 ИД_{ПК-1}	12.00	12.00		12.00	Контрольная работа
6	Электромагнитная индукция 1. Явление электромагнитной индукции. Природа электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Ток при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.	ИД-2_{УК-1} ИД-3_{УК-1} ОПК-1 ОПК-2 ИД_{ПК-1}	4.00	6.00		4.00	Коллоквиум
	ИТОГО за 4 семестр		54.00	72.00		54.00	
	ИТОГО		54.00	72.00		54.00	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электричество и магнетизм» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : [учеб. пособие] : в 4 т. / И.В. Савельев ; под общ. ред. И.В. Савельева, Т. 2, Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - М. : Кнорус, 2009. - 576 с. - На учебнике гриф: Доп.УМО. - Прил.: с. 553-560. - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 978-5-85971-898-6
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : [учеб. пособие] : В 5 т. / Д.В. Сивухин, Т.3., Электричество. - 5-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 656 с. : ил. - На учебнике гриф: Рек.МО. - ISBN 5-9221-0673-2
3. Элементарный учебник физики : [учеб. пособие] : В 3 т. / сост. С.Г. Калашников, Л.А. Тулерман ; под ред. Г.С. Ландсберга, Т.2., Электричество. Магнетизм. - 13-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 480 с. : ил. - Прил.: с. 471-472. - ISBN 978-5-9221-0350-3

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Матвеев, А. Н. Электричество и магнетизм : [учеб. пособие] / А.Н. Матвеев. - М. : Высшая школа, 1983. - 463 с. : ил. - На учебнике гриф: Доп.МО

2. Тамм, И. Е. Основы теории электричества : учеб. пособие для физических спец. ун-в / И. Е. Тамм. - 11-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - 616 с. - Гриф: Рек. МО для физ. спец. - ISBN 5-9221-0313-X
3. Фейнман, Р. Фейнмановские лекции по физике / Р. Фейнман, Р.Лейтон, М. Сэндс ; под ред. Я. А. Смородинского, Вып. 6, Электродинамика. - 7-е изд. - М. : URSS, 2014. - 347 с. : ил. - Библиогр. в подстроч. прим. - ISBN 978-5-453-00058-6. - ISBN 978-5-397-04359-5

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Чертов, А. Г. Задачник по физике : [учеб. пособие] / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1981. - 496 с. : ил. - Прил.: с. 433-448
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Электричество и магнетизм". Направление подготовки 03.03.02 - Физика. (электронная версия)
3. 2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине " Электричество и магнетизм". Направление подготовки 03.03.02 - Физика. (электронная версия)

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1 <http://experiment.edu.ru>
- 2 <http://www.phys.spb.ru>
- 3 <http://fim.samara.ws>
- 4 <http://fizkaf.narod.ru>
- 5 <http://fizkaf.narod.ru>
- 6 <http://fizzzika.narod.ru>
- 7 <http://genphys.phys.msu.ru>
- 8 <http://ifilip.narod.ru>
- 9 <http://physics.nad.ru>
- 10 <http://www.edu.delfa.net>
- 11 <http://www.physics-regelman.com>

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата,

программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.