

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт приоритетных технологий

Кафедра судебной экспертизы и физического материаловедения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование
дисциплины
(модуля):

Электрические и магнитные свойства веществ

Уровень ОПОП: Специалитет

Специальность: 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства

Направленность (профиль) подготовки специалитета: Физические процессы нефтегазового производства

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2025 - 2031 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ № 981 от 12.08.2020 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 27.05.2024 г., протокол № 9)

Разработчики:

Борознин С.В., доктор физико-математических наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 08 от 21.06.2024 года

Зав. кафедрой



Борознин С. В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - дать студентам теоретические сведения о механизме электрических и магнитных явлений, а также научить практически применять теоретический материал при решении задач.

Задачи дисциплины:

- Освоить основы магнитных и электрических свойств материалов
- Понять роль дефектов кристаллического строения и размеров элементов структуры в формировании магнитных и электрических свойств наноматериалов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электрические и магнитные свойства веществ» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- ОПК-2 Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

Основные законы естественных наук при решении задач в профессиональной деятельности в области нефтегазового производства

Студент должен уметь:

Применять естественнонаучные знания, методы для решения задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства

Студент должен владеть навыками:

Навыки использования законов естественных для решения задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
Контактная работа (всего)	32	32
Лекции	16	16
Практические	16	16
Самостоятельная работа (всего)	76	76
Виды промежуточной аттестации		
Зачет с оценкой		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Лекции (16 ч.)

Третий семестр. (16 ч.)

Тема 1. Кулона Понятие заряда. Закон сохранения заряда. Закон. Э/поле – определение

и изображение. Э/поле системы точечных зарядов. (2 ч.)

Понятие заряда. Закон сохранения заряда. Одноименные и разноименные заряды. Закон Кулона: для вакуума и для среды. Э/поле – определение и изображение. Силовые линии точечных зарядов и диполей. Э/поле системы точечных зарядов.

Тема 2. Электростатическая теорема Гаусса. (2 ч.)

Электростатическая теорема Гаусса. Э/потенциал. Свойства аддитивности. Э/диполь. Э/диполь во внешнем э/поле.

Тема 3. Проводники в электростатическом поле. Принцип электростатической защиты. Основные уравнения и основная задача электростатики. (2 ч.)

Проводники в электростатическом поле: первого и второго рода. Принцип электростатической защиты: примеры, применение. Основные уравнения и основная задача электростатики: дифференциальный и интегральный вид.

Тема 4. Емкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора. (2 ч.)

Емкость. Конденсаторы. Плоский конденсатор. Энергия конденсатора.

Тема 5. Э/поле в диэлектриках. Поляризация в однородном э/поле. Емкость плоского конденсатора, заполненного диэлектриком. Энергия э/поля в диэлектрике. Гранич (2 ч.)

Э/поле в диэлектриках. Поляризация в однородном э/поле. Емкость плоского конденсатора, заполненного диэлектриком. Энергия э/поля в диэлектрике. Граничные условия для полей .

Тема 6. Э/ток – определение, направление. Закон сохранения заряда при наличии тока. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Сторонние силы. Источн (2 ч.)

Э/ток – определение, направление. Закон сохранения заряда при наличии тока. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Сторонние силы. Источник ЭДС. Реальный источник ЭДС. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной формах. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС и резистор. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Законы Кирхгофа. ГОСТ изображения электрических схем. Расчет сложной э/цепи постоянного тока.

Тема 7. Магнитное поле. (2 ч.)

Магнитное поле – определение, изображение. Преобразование э/м поля в разных инерциальных системах отсчета. Движение заряда в однородном м/поле. М/поле в вакууме.

Тема 8. Основные уравнения магнитостатики (2 ч.)

Закон Био-Савара-Лапласа. Приближение линейного проводника. Закон Ампера. Взаимодействие двух линейных проводников тока. Определение Ампера. Основные уравнения и основная задача магнитостатики: дифференциальный и интегральный вид. Действие м/поля на контур с током. М/поле в веществе. Граничные условия для векторов . Диа- и парамагнетизма во внешнем м/поле. Ферромагнетизм. Объяснение ферромагнетизма. Магнитный гистерезис.

5.2. Содержание дисциплины: Практические (16 ч.)

Третий семестр. (16 ч.)

Тема 1. Электрическое поле в вакууме. (2 ч.)

Электростатика. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Экспериментальное определение заряда электрона. Поток вектора напряженности. Вектор электрического смещения. Поток вектора электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету полей. Уравнение Пуассона. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля.

Тема 2. Проводники в электрическом поле. (2 ч.)

Решение задач типа:

1. Небольшой шарик висит над горизонтальной безграничной проводящей плоскостью на изолирующей упругой нити жесткости k . После того как шарик зарядили, он опустился на x см, и его расстояние до проводящей плоскости стало равным l . Найти заряд шарика.

2. Точечный заряд q находится на расстоянии l от безграничной проводящей плоскости. Какую работу необходимо совершить, чтобы медленно удалить этот заряд на очень большое расстояние от плоскости?
3. Точечный заряд q находится между двумя проводящими взаимно перпендикулярными полуплоскостями. Расстояние заряда до каждой полуплоскости равно l . Найти модуль вектора силы, действующей на заряд.
4. Точечный заряд q находится на расстоянии l от проводящей безграничной плоскости. Определить поверхностную плотность зарядов, индуцированных на плоскости, как функцию расстояния r от основания перпендикуляра, опущенного из заряда на плоскость.
5. Неполярная молекула с поляризуемостью β находится на большом расстоянии l от полярной молекулы с электрическим моментом p . Найти модуль вектора силы взаимодействия этих молекул, если вектор p ориентирован вдоль прямой, проходящей через обе молекулы.

Тема 3. Теорема Гаусса (2 ч.)

Решение задач:

1. Определите напряженность поля бесконечной заряженной плоскости. Поверхностная плотность заряда σ .
2. Электрическое поле создано двумя параллельными заряженными тонкими пластинами с поверхностными плотностями заряда $+\sigma$ и $-\sigma$. Площадь каждой пластины S , расстояние между пластинами d можно считать значительно меньшим их продольных размеров. Какова напряженность электрического поля, созданного этими пластинами?
3. Определить напряженность электрического поля, создаваемую бесконечной тонкой нитью, равномерно заряженной с линейной плотностью заряда λ .
4. Два точечных заряда q и $-q$ расположены на расстоянии $2l$ друг от друга. Найти поток вектора напряженности через круг радиуса R . Плоскость круга проходит через его середину и перпендикулярна отрезку прямой, соединяющей заряды.
5. По объему шара однородно распределен заряд. Пренебрегая влиянием вещества шара, определите напряженность электрического поля в произвольной точке пространства вне шара и внутри него. Полученный результат представьте на графике, где проекция вектора напряженности на ось, проведенную из центра шара.

Тема 4. Электрическое поле в диэлектриках. (2 ч.)

Диполь в электрическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электростатического поля.

Тема 5. Постоянный ток. (2 ч.)

Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.

Тема 6. Электрический ток в электролитах. (2 ч.)

Электролитическая диссоциация. Законы Фарадея. Использование электролиза в технике.

Тема 7. Стационарное магнитное поле. (2 ч.)

Взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле элементарного тока. Магнитный момент элемента тока. Расчет магнитных полей системы токов. Магнитный момент системы токов. Сила и момент сил, действующие на ток в магнитном поле. Магнитный момент во внешнем поле.

Тема 8. Магнитное поле в веществе (2 ч.)

Решение задач по теме:

1. Два параллельных бесконечно длинных провода D и C , по которым текут в одном направлении электрические токи силой $I = 60$ А, расположены на расстоянии $d = 10$ см друг от друга. Определить магнитную индукцию B поля, создаваемого проводниками с током в точке A отстоящей от оси одного проводника на расстоянии $r_1 = 5$ см, от другого $r_2 = 12$ см.

2. По длинному прямому тонкому проводу течет ток силой $I \approx 20$ А. Определить магнитную индукцию B поля, создаваемого проводником в точке, удаленной от него на расстояние $r = 4$ см.

3. Плоский квадратный контур со стороной $a = 10$ см, по которому течет ток силой $I = 100$ А, свободно установился в однородном магнитном поле ($B = 1$ Тл). Определить работу A , совершаемую внешними силами при повороте контура относительно оси, проходящей через середину его противоположных сторон, на угол: 1) 90° ; 2) 30° ; 3) При повороте контура сила тока в нем поддерживается неизменной.

4. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов $U = 400$ В, попал в однородное магнитное поле напряженностью $H = 10^3$

А/м. Определить радиус R кривизны траектории и частоту n обращения электрона в магнитном поле. Вектор скорости перпендикулярен линиям поля.

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине Третий семестр (76 ч.)

Вид СРС: работа с литературой (30 ч.)

Тематика заданий СРС:

Самостоятельная работа с учебниками и книгами, самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях – важнейшее условие формирования студентом у себя научного способа познания.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, хрестоматии и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода.

Особое внимание студент должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно.

Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебной книге полезно либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете и др. информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

Список литературы:

1. Сивухин Д. В. hЭлектронный ресурс Общий курс физики [Электронный ресурс]: - Москва:ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 784 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=944829>
2. Лихтер А.М. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: - КноРус, 2016. - 238 с. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/917042>

Вид СРС: подготовка рефератов (46 ч.)

Тематика заданий СРС:

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы.

Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения.

Содержание темы излагается объективно от имени автора.

Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная.

Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и целей.

Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата.

1. Титульный лист.

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных.

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Темы рефератов:

1. Электрический ток в различных средах
2. Методы расчета электрических цепей
3. Электричество и человек
4. Доисторическое электричество.
5. Становление теории электричества
6. Понятие электрического тока. Его виды.
7. Электричество и магнетизм.
8. Проводники и диэлектрики

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует

осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей

	<p>программой по учебной дисциплине; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку; активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Удов- летвори- тельно	<p>Обучающийся демонстрирует: достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине; использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине; работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>
Неудов- летвори- тельно	<p>Обучающийся демонстрирует: фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине; неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

- ОПК-2 Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана

Студент должен знать:

Основные законы естественных наук при решении задач в профессиональной деятельности в области нефтегазового производства

Вопросы, задания:

1. Физические законы и теории с применением адекватного математического аппарата;
2. Количественное описание свойств модельных систем
3. Основные методы расчета электрических цепей

Студент должен уметь:

Применять естественнонаучные знания, методы для решения задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства

Задания:

1. Производить анализ простых электрических цепей
2. Использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач
3. Рассчитывать основные характеристики электрических цепей

Студент должен владеть навыками:

Навыки использования законов естественных для решения задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства

Задания:

1. Методикой построения схемных и математических моделей простых электрических цепей
2. Отдельными фрагментами принципов и методов моделирования электронных схем
3. Навыками создания чертежей по моделям электрических цепей и схем

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Третий семестр (Зачет с оценкой)

1. Понятие заряда. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Э/поле – определение и изображение. Э/поле системы точечных зарядов.
3. Электростатическая теорема Гаусса.
4. Э/потенциал. Свойства аддитивности. Э/диполь. Э/диполь во внешнем э/поле.
5. Проводники в электростатическом поле. Принцип электростатической защиты. Основные уравнения и основная задача электростатики.
6. Емкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора.
7. Э/поле в диэлектриках. Поляризация в однородном э/поле. Емкость плоского конденсатора, заполненного диэлектриком. Энергия э/поля в диэлектрике. Граничные условия для полей.
8. Э/ток – определение, направление. Закон сохранения заряда при наличии тока. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Сторонние силы. Источник ЭДС. Реальный источник ЭДС. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной формах.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания.

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего

контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающиеся способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной.

Вопросы для устного опроса:

1. Закон сохранения заряда. Дискретность заряда. Напряженность и потенциал поля. Поток и циркуляция. Поле диполя, диполь во внешнем поле.

2. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации и его связь с плотностью связанных зарядов.

Вектор электрического смещения. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Условие равновесия зарядов в проводнике.

3. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у поверхности проводника. Емкость проводников и конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.

4. Вектор магнитной индукции. Силовые линии. Закон Ампера. Магнитное поле постоянного тока.

Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Магнитный момент. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Траектория заряда в однородном магнитном поле.

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Пример теста:

Тест 1.

1. Кому из ученых-физиков принадлежит создание классической теории проводимости?

£ Майкл Фарадей

£ Василий Владимирович Петров

£ Андре-Мари Ампер

£ Ирвинг Ленгмюр

2. К достижениям Майкла Фарадея относят:

£ Создание первого ядерного реактора

£ Открытие явлений парамагнетизма и диамагнетизма

£ Открытие явления двойного лучепреломления

£ Гипотеза о существовании нейтрино

3. Прибор для исследования спектров: электронный парамагнитный резонанс, ядерный магнитный резонанс и др.?

- £ Радиоспектрометр
- £ Интерферометр
- £ Циклотрон
- £ Радиолокатор

4. Выберите все правильные ответы.

Какие из утверждений относятся к закону Кулона?

- £ Сила взаимодействия зарядов прямо пропорциональна величинам этих зарядов
- £ Сила взаимодействия между зарядами обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними
- £ Алгебраическая сумма зарядов в изолированной системе есть величина постоянная
- £ Одноименные заряды отталкиваются, а разноименные — притягиваются

5. Два одинаковых отрицательных точечных заряда по 100 нКл массой 0,3 г каждый движутся по окружности радиусом 10 см вокруг положительного заряда 100 нКл. При этом отрицательные заряды находятся на концах одного диаметра. Найдите угловую скорость вращения зарядов (в рад/с).

- £ 5
- £ 10
- £ 15
- £ 20
- £ 25

6. Основные понятия, необходимые для вывода теоремы Остроградского-Гаусса:

- £ Линейная плотность заряда.
- £ Поверхностная плотность заряда.
- £ Объемная плотность заряда.
- £ Удельная плотность заряда.

7. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле вдоль замкнутого контура равна...

- £ 1 Дж
- £ 3 Дж
- £ 0 Дж
- £ 8 Дж
- £ 14 Дж

8. По поверхности сферы радиусом $30 \cdot 10^{-2}$ м распределен заряд $4 \cdot 10^{-9}$ Кл. Чему равен потенциал в центре сферы?

- £ 10 В
- £ 20 В
- £ 40 В
- £ 80 В
- £ 120 В

Контрольная работа. Данная форма контроля применяется для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине (модулю). Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска

обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Пример контрольной работы:

1. В вершинах ромба с диагоналями $2a$ и $4a$ помещены точечные электрические заряды $q_1=-q$, $q_2=4q$, $q_3=-2q$, $q_4=8q$ ($a=10,0\text{см}$, $q=1,0\text{ нКл}$). Найти напряженность электрического поля в центре ромба и работу электростатических сил при перемещении точечного заряда $Q=200\text{ пКл}$ из центра ромба O в бесконечно удаленную точку.
2. По двум прямым бесконечно длинным параллельным тонким проводам, расположенным на расстоянии $d=5\text{ см}$ друг от друга, текут в противоположных направлениях постоянные электрические токи $I_1=6\text{А}$ и $I_2=8\text{А}$. Найти модуль напряженности электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1=3\text{ см}$ от первого источника и $r_2=4\text{см}$ от второго.
3. Соленоид без сердечника длиной $L=50\text{см}$ содержит $N=100$ витков. Площадь поперечного сечения соленоида $S=12\text{см}^2$. С какой скоростью изменяется сила тока в обмотке, если ЭДС самоиндукции $E=6,0\text{В}$?

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. Сивухин Д. В. hЭлектронный ресурс Общий курс физики [Электронный ресурс]: - Москва:ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 784 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=944829>
2. Лихтер А.М. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: - КноРус, 2016. - 238 с. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/917042>

9.2 Дополнительная литература

1. Дубровский Владислав Георгиевич Электричество и магнетизм. Сборник задач и примеры их решения [Электронный ресурс]: - Новосиб. гос. техн. ун-т, 2011. - 92 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=546026>

2. Мусин Юрат Рашитович Физика: электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: - Издание испр. и доп - Юрайт, 2019. - 261 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/438257>

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://znanium.com> - Электронная библиотека
2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
3. <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека
4. <http://elibrary.ru/> - ELIBRARY.RU

10.Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях:

- индивидуальные консультации преподавателя;
- максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации; электронные учебники и обучающие компьютерные программы. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам.

11.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (не ниже XP)
3. Microsoft Office (не ниже 2003)
4. Антивирус Kaspersky
5. Adobe Acrobat Reader
6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы (обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	http://elibrary.ru/
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	https://znanium.com/
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	https://www.book.ru/
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	https://www.biblio-online.ru/
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	http://www.scopus.com/
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	https://apps.webofknowledge.com/

КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	http://www.consultant.ru/
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	http://www.garant.ru/
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		http://library.volsu.ru/

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа/практических занятий представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.