

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра общей физики

**Авторы-составители: Колчанов Николай Викторович
Бабушкин Игорь Аркадьевич
Семенов Виталий Анатольевич**

Рабочая программа дисциплины
ВВЕДЕНИЕ В ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И ЭЛЕКТРОДИНАМИКУ
Код УМК 81650

Утверждено
Протокол №9
от «19» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Введение в электричество и электродинамику

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **10.05.03** Информационная безопасность автоматизированных систем
специализация Безопасность открытых информационных систем

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Введение в электричество и электродинамику** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (специализация : Безопасность открытых информационных систем)

ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками

ПК.1 способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (направленность: Безопасность открытых информационных систем)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (4)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение в электричество и электродинамику. Первый семестр

Электростатика.

Электрический заряд. Два вида электричества. Микроскопические носители заряда. Опыт Милликена. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Его полевая трактовка. Вектор напряженности электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрический диполь. Поле диполя. Силы действующие на диполь в электрическом поле. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского – Гаусса в интегральной форме, её представление в дифференциальной форме. Теорема Ирншоу. Работа сил электростатического поля. Потенциальность электростатического поля. Потенциал. Нормировка потенциала. Связь потенциала с вектором напряженности электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Теорема о циркуляции и её представление в дифференциальной форме. Уравнение Пуассона и основная задача электростатики.

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.

Диполь. Поле диполя.

Электростатическая теорема Гаусса.

Работа по перемещению зарядов. Электрическое напряжение. Потенциал. Связь напряженности и потенциала.

Энергия системы точечных зарядов.

Электрическое поле в веществе. Проводники.

Напряженность поля у поверхности и внутри проводника. Распределение заряда по поверхности проводника. Электростатическая защита. Измерение потенциала проводника. Эквипотенциальные поверхности. Метод зеркальных изображений.

Проводники в электрическом поле.

Метод электрических изображений.

Электроёмкость. Энергия заряженных уединённого проводника и конденсатора.

Электрическое поле в веществе. Диэлектрики.

Вектор поляризации. Свободные и связанные заряды. Связь вектора поляризации со связанными зарядами. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрическая восприимчивость вещества. Материальное уравнение для векторов электрического поля. Понятие о тензоре диэлектрической проницаемости. Теорема Остроградского - Гаусса в присутствии диэлектриков. Её дифференциальная форма. Граничные условия для векторов поляризации напряженности и индукции электрического поля. Преломление линий поляризации, напряженности и индукции на границе двух диэлектриков. Принципиальные методы измерения напряженности и индукции электрического поля в однородном диэлектрике. Энергия системы электрических зарядов. Энергия взаимодействия и собственная энергия. Энергия электростатического поля и её объемная плотность. Энергия электрического диполя во внешнем поле. Пондеромоторные силы в электрическом поле и методы их вычисления. Связь пондеромоторных сил с энергией электрических зарядов. Электронная теория поляризации диэлектриков. Локальное поле. Неполярные диэлектрики. Формула Клаузиуса - Мосотти. Полярные диэлектрики. Функция Ланжевена. Поляризация ионных кристаллов. Электрические свойства кристаллов. Пироэлектрики. Пьезоэлектрики. Прямой и обратный пьезоэффект

и его применение. Сегнетоэлектрики. Доменная структура сегнетоэлектриков. Гистерезис. Точка Кюри сегнетоэлектрика.

Поляризация диэлектриков. Свободные и связанные заряды. Полярные и неполярные диэлектрики.

Вектор поляризации. Теорема Гаусса для вектора напряжённости и поляризации. Вектор электрической индукции.

Условия на границах двух диэлектриков. Общая задача математической электростатики. Метод зеркальных изображений.

Поле равномерно поляризованного шара.

Пьезоэлектрики. Пироэлектрики. Сегнетоэлектрики.

Электронная теория поляризации.

Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток.

Сила и плотность тока. Линии тока. Электрическое поле в проводнике с током и его источники. Уравнение непрерывности. Условие стационарности тока. Электрическое напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электросопротивление. Удельная электропроводность вещества. Дифференциальная форма закона Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля -Ленца и его дифференциальная форма. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Токи в сплошных средах. Заземление. Закон сохранения энергии для цепей постоянного тока.

Плотность электрического тока. Закон сохранения электрического заряда.

Закон Ома для однородного участка цепи. Сверхпроводники.

Э.Д.С. источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи и полной цепи.

Мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Соединения проводников. Правила Кирхгофа.

Магнитное поле в вакууме.

Электромагнетизм. Магнитостатика. Взаимодействие токов. Элемент тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его полевая трактовка. Принцип суперпозиции. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Дифференциальная форма теоремы о циркуляции. Вихревой характер магнитного поля. Векторный потенциал. Его связь с вектором индукции магнитного поля. Отсутствие в природе магнитных зарядов. Элементарный ток и его магнитный момент. Поле элементарного тока. Элементарный ток в магнитном поле. Понятие о магнитном диполь-дипольном взаимодействии. Сила Лоренца. Эффект Холла. Магнитное поле движущегося заряда. Поток вектора магнитной индукции (магнитный поток). Теорема о магнитном потоке в интегральной и дифференциальной форме. Явление самоиндукции. Коэффициент самоиндукции (индуктивность) контура. Коэффициенты взаимной индукции.

Магнитная индукция. Поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа.

Сила Лоренца. Сила Ампера.

Магнитный момент контура с током.

Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле.

Энергия магнитного поля.

Магнитное поле в веществе.

Понятие о молекулярных токах. Вектор намагниченности и его связь с молекулярными токами. Вектор напряженности магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость вещества. Материальное уравнение для векторов магнитного поля. Понятие о тензоре магнитной проницаемости. Граничные условия для векторов напряженности и индукции магнитного поля. Магнитное поле в полостях в однородном магнетике. Принципиальные методы измерения напряженности и индукции магнитного поля в магнетиках. Классификация магнетиков: диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Объяснение диамагнетизма. Ларморова прецессия. Объяснение парамагнетизма по Ланжевону. Гиромагнитное отношение. Опыты Эйнштейна-де-Гааза. Опыт Барнетта. Ферромагнетики и их основные свойства. Доменная структура. Гистерезис намагничивания. Кривая Столетова. Остаточная индукция и коэрцитивная сила. Температурная зависимость намагниченности. Точка Кюри. Силы, действующие на магнетики в магнитном поле. Магнитные материалы и их применение.

Намагничивание магнетика. Циркуляция в веществе. Напряжённость магнитного поля.

Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики.

Граничные условия для напряжённости и индукции магнитного поля.

Электромагнитная индукция.

Закон электромагнитной индукции Фарадея и его формулировка в дифференциальной форме. Правило Ленца. Индукционные методы измерения магнитных полей. Токи Фуко. Магнитная энергия контура с током. Магнитная энергия совокупности контуров с током.

Опыты Фарадея. Природа электромагнитной индукции.

Закон Максвелла. Токи Фуко.

Самоиндукция. Взаимная индукция.

Энергия магнитного поля

Переменный ток

Методы комплексных амплитуд и векторных диаграмм. Активное, емкостное и индуктивное сопротивление. Закон Ома для цепей переменного тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Правила Кирхгофа для цепей переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Эффективные значения тока и напряжения.

Система уравнения Максвелла. Ток смещения.

Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Поперечность электромагнитных волн. Плоская электромагнитная волна. Вектор Умова-Пойнтинга. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Вибратор Герца.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Савельев, И.В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика — 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-4253-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117715> <https://elis.psu.ru/node/580911>
2. Ландау Л. Д. Теоретическая физика. учебное пособие для студентов физических специальностей университетов : в 10 т. Т. 8. Электродинамика сплошных сред / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; ред. Л. П. Питаевский. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005, ISBN 5-9221-0123-4.-656
3. Иродов И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 8-е изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 431 с. : ил. — ISBN 978-5-9963-0280-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8678>
4. Сивухин Д. В. Общий курс физики. учебное пособие Т. 3. Электричество / Д. В. Сивухин. — Москва: Физматлит, 2004, ISBN 5-9221-0227-3.-656

Дополнительная:

1. Зильберман Г. Е. Электричество и магнетизм: учебное пособие для вузов / Г. Е. Зильберман. — Долгопрудный: Интеллект, 2008, ISBN 978-5-91559-005-1.-376.
2. Савельев И. В. Курс общей физики. учебное пособие : в 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2007, ISBN 978-5-8114-0631-9.-496
3. Давыдков, В. В. Физика: механика, электричество и магнетизм : учебное пособие для вузов / В. В. Давыдков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 169 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05013-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/441222>
4. Курс общей физики в задачах: учебное пособие / В. Ф. Козлов [и др.]. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010, ISBN 978-5-9221-1219-2.-2612.-Библиогр.: с. 262

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://mat.net.ua/mat/biblioteka-fizika/Savelyev-fizika-t2.pdf> Курс общей физики. Т. 2. Электричество

<http://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Electricity-07L> Электричество и магнетизм

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Введение в электричество и электродинамику** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Программное обеспечение:

- офисный пакет приложений "Apache Open Office";
- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиа контент PDF-файлов "Adobe Acrobat Reader DC";
- программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) "Windows Media Player";
- программа просмотра интернет контента (браузер) "Google Chrome".

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

1. Лекционные занятия.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия).

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Лабораторные занятия.

Лаборатория «Электричества и магнетизма», оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

4. Групповые (индивидуальные) консультации.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

5. Текущий контроль.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

6. Самостоятельная работа.

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Введение в электричество и электродинамику**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Владеет базовыми знаниями электричества и электродинамики и способен использовать их для решения практических задач</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <ul style="list-style-type: none"> - не демонстрирует знание основного содержания дисциплины; - не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей <p align="center">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует не полное знание основного содержания раздела и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом; - владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей; - допускает существенные ошибки при изложении материала. <p align="center">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - ответ по вопросу или заданию аргументированный, демонстрирующий знание основного содержания раздела и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой; - демонстрирует понимание материала, приводит примеры; - владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей. <p align="center">Отлично</p> <ul style="list-style-type: none"> - ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически выстроенный, полный, демонстрирующий знание основного содержания раздела и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует полное понимание материала, выводы доказательны, приводит примеры; - свободное владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.
<p>ПК.1 способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке</p>	<p>Умеет осуществлять поиск, изучать, обобщать и систематизировать учебную, научно-техническую информацию, нормативные и методические материалы в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>не демонстрирует умение и способность изучать, обобщать и систематизировать учебную, научно-техническую информацию, нормативные и методические материалы, в том числе на иностранном языке</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует не полные навыки, умение и способность изучать, обобщать и систематизировать учебную, научно-техническую информацию, нормативные и методические материалы в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке; - допускает серьёзные ошибки при проведении литературного обзора. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует хорошие навыки, умение и способность изучать, обобщать и систематизировать учебную, научно-техническую информацию, нормативные и методические материалы, в том числе на иностранном языке, но при анализе литературы допускает не существенные ошибки. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует хорошие навыки, умение и способность изучать, обобщать и систематизировать учебную, научно-техническую информацию, нормативные и методические материалы, в том числе на иностранном языке; - анализ литературы проведён грамотно и раскрывает суть рассматриваемого вопроса.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Входное тестирование	Знание основ курсов "Векторного и Тензорного анализа". Умение дифференцировать и интегрировать функции. Знание основ курса "Неорганическая химия" (металлы, полупроводники, электролиты)
ПК.1 способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками	Энергия электрического поля. Защищаемое контрольное мероприятие	Теоретические основы курса: электрическое поле в вакууме, теорема Гауса, электрический диполь, электрический потенциал, проводники в электрическом поле, диэлектрики в электрическом поле, электрическая ёмкость, энергия электрического поля, электрический ток, зонная теория проводимости и ее применение.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке</p> <p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Самоиндукция. Взаимная индукция.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Решение задач по темам: электростатика, теорема Гауса, электрическая ёмкость, электрическое поле в веществе, постоянные токи.</p>
<p>ПК.1 способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке</p> <p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Переменный ток</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание теоретического материала. Умение читать и собирать электрические схемы. Владение методами экспериментальных исследований и обработки данных в области электричества и магнетизма.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке</p> <p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Система уравнения Максвелла. Ток смещения.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание теоретического материала по курсу магнетизма, по темам: переменный ток и электро-магнитная волна.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
<p>Знает основы строения вещества. Разбирается в таблице Менделеева. Знает с точки зрения школьного курса неорганической химии что такое металлы, полупроводники, электролиты. Знает что такое электролиз, законы Фарадея для электрического тока в электролитах.</p>	50
<p>Знает сложение, вычитание, скалярное и векторное произведение векторов. Умеет брать проекцию векторов на ось. Знает понятия градиента, дивергенции, ротора вектора и умеет выполнить основные операции тензорного анализа с ними.</p>	25
<p>Знает табличные производные и интегралы функций и умеет применять их на практике.</p>	25

Энергия электрического поля.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
<p>Умеет объяснить законы из курса "Электричество"</p>	6

Знает математическую запись основных законов из курса "Электричество"	5
Умеет выводить физические уравнения	5
Знает определения физических величин из курса "Электричество" и их математическое выражение и единицы измерения	4

Самоиндукция. Взаимная индукция.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Задача решена полностью, однако имеются ошибки в расчетах и т.д.	6
Задача решена полностью. Решение и ответ верны и оформлены правильно.	5
Основные формулы с выводом конечного уравнения написаны.	5
Имеется рисунок соответствующий задаче.	4

Переменный ток

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Владение экспериментальными методами исследования.	6
Владение методами измерения и обработки экспериментальных данных. Оформление отчета.	5
Глубокие знания теоретического материала.	5
Знание основных понятий изучаемой темы исследования.	4

Система уравнения Максвелла. Ток смещения.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Владение системными знаниями раздела. Способность математически сделать вывод уравнения физической закономерности.	12
Способность анализировать имеющиеся данные и делать постановку задачи.	11
Знание основных закономерностей и уравнений связи между физическими величинами и их единицы измерения.	9
Знание основных определений и понятий по курсу магнетизма и темам: переменный ток и электромагнитные	8

ВОЛНЫ.	