Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

Согласовано
деканом факультета
« 29 »_____06_____ 2023 г.
_____
/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

Электродинамика

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Профиль:
Теоретическая и математическая физика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией физико-математического факультета
Протокол «29»_____06_____2023 г. № 10
Председатель УМКом_____
/ Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой фундаментальной физики и нанотехнологии
Протокол от «25»_____05_____2023 г. № 13
Зав. кафедрой _____
/Холина С.А./

Мытищи
2023

Авторы-составители:

Камалов Т.Ф. кандидат физико-математических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Электродинамика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 891.

Дисциплина входит в модуль «Теоретическая физика» обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 16
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 15
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 15
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 16

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цели дисциплины «Электродинамика»: ознакомление студентов с концептуальными основами дисциплины как современной фундаментальной науки; ознакомление студентов с математическими методами, используемыми в электродинамике; освоение студентами круга основных задач электродинамики, методов и результатов их решения; ознакомление студентов с важнейшими предсказаниями теории и основами её практического применения; интеллектуальное развитие студентов через объединение в систему физических, математических и технических знаний.

Задачи дисциплины: ознакомить студентов с экспериментальными основаниями науки и основными проявлениями электромагнитного поля; объяснить студентам соответствие и адекватность используемой математической модели поля и физической реальности; научить студентов новым (полевым) представлениям об электромагнитных явлениях, использованию новых понятий, и на этой основе ставить задачи их описания; научить студентов корректно формулировать эти задачи, создавая при этом необходимые физические модели; научить студентов решать поставленные задачи электродинамики, используя мощный математический аппарат, выстраивать алгоритмы их решения; научить студентов осмысливать, оценивать и использовать далее полученные результаты, давать их физическое истолкование и доводить до численных значений; ориентировать студентов в возможностях дальнейшего использования полученных знаний и приобретённых навыков при изучении физических дисциплин и в последующей трудовой деятельности.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль «Теоретическая физика» обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Электродинамика» используются знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: «Механика», «Электричество и магнетизм», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как «Общий физический практикум», «Специальный физический практикум», «Физическая кинетика», «Физика конденсированного состояния».

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины

Показатель объёма дисциплины	Очная форма обучения
Объём дисциплины в зачётных единицах	5
Объём дисциплины в часах	180
Контактная работа:	122,3
Лекции	60
Практические занятия	60
из них, в форме практической подготовки	60
Контактные часы на промежуточную аттестацию	2,3

Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	48
Контроль	9,7

Формой промежуточной аттестации является экзамен в 5 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов		
	Лекции	Практические занятия	
		Общее кол-во	из них, в форме практической подготовки
Тема 1. Основные понятия теории электромагнитного поля Экспериментальные факты, лежащие в основе теории. Область применимости электродинамики Максвелла. Использование понятий и теорем векторного исчисления для описания электромагнитного поля	4	4	4
Тема 2. Закон сохранения заряда, закон Джоуля – Ленца, сила Лоренца Дифференциальная форма закона сохранения заряда, законов Ома и Джоуля – Ленца. Связь напряжённости электрического поля с силой. Сила Лоренца (включая электрическую и магнитную составляющие). Доказательство нулевой работы магнитной силы	4	4	4
Тема 3. Уравнения Максвелла Обоснование уравнений Максвелла. Их интегральная и дифференциальная форма	4	4	4
Тема 4. Полная система уравнений Максвелла Физический смысл и математические свойства уравнений Максвелла. Начальные и граничные условия. Основные задачи электродинамики	4	4	4
Тема 5. Сохранение энергии в электродинамике Закон сохранения энергии в электромагнитном поле в дифференциальной и интегральной форме	4	4	4
Тема 6. Потенциалы электромагнитного поля и уравнения для них Условие Лоренца. Свойства уравнений Даламбера. Запаздывающие потенциалы. Принцип суперпозиции. Одномерное волновое уравнение	4	4	4
Тема 7. Электростатика Основные уравнения и формулы. Проводники в электростатическом поле и создаваемые ими поля. Электроёмкость. Ёмкость конденсатора. Электростатические поля и потенциалы заряженных тел. Уравнения Лапласа и Пуассона. Энергия заряженных тел	4	4	4

Тема 8. Диэлектрики Электрический диполь, его потенциал и поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризации диэлектриков	4	4	4
Тема 9. Магнитостатика Основные уравнения и формулы. Сторонние ЭДС. Токи при наличии ЭДС в магнитостатике. Закон Ома. Магнитное поле постоянных токов. Линейные токи, их потенциалы и поля. Индуктивность. Вычисление индуктивностей и энергии магнитного поля	4	4	4
Тема 10. Магнетики Магнитный момент. Потенциалы и поля элементарных замкнутых токов. Магнетики	4	4	4
Тема 11. Квазистационарные поля Основные уравнения и формулы. Система проводников в квазистационарных полях. Скин-эффект в квазистационарных полях. Расчёт квазистационарных полей	4	4	4
Тема 12. Колебательный контур Теория колебательного контура. Уравнение колебаний в колебательном контуре. Резонанс	4	4	4
Тема 13. Излучение и поглощение электромагнитных волн (ЭМВ) Основные уравнения и формулы. Простейшие типы излучателей и создаваемые ими полей	4	4	4
Тема 14. Излучение энергии линейным осциллятором Исследование поля излучения колеблющегося диполя. Перенос импульса и энергии дипольным излучением	4	4	4
Тема 15. Распространение электромагнитных волн Распространение ЭМВ в непроводящей среде. Волновое уравнение и его решение. Отражение и преломление электромагнитных волн в прозрачных средах, формулы Френеля. Распространение и поглощение ЭМВ в проводящей среде. Исследование преломления и поглощения ЭМВ	4	4	4
Итого	**60**	**60**	**60**

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	**Задание на практическую подготовку (медицинская деятельность)**	**количество часов**
Тема 1. Основные понятия теории электромагнитного поля	Экспериментальные факты, лежащие в основе теории. Область применимости электродинамики Максвелла. Исполь-	4

	зование понятий и теорем векторного исчисления для описания электромагнитного поля	
Тема 2. Закон сохранения заряда, закон Джоуля – Ленца, сила Лоренца	Дифференциальная форма закона сохранения заряда, законов Ома и Джоуля – Ленца. Связь напряжённости электрического поля с силой. Сила Лоренца (включая электрическую и магнитную составляющие). Доказательство нулевой работы магнитной силы	4
Тема 3. Уравнения Максвелла	Обоснование уравнений Максвелла. Их интегральная и дифференциальная форма	4
Тема 4. Полная система уравнений Максвелла	Физический смысл и математические свойства уравнений Максвелла. Начальные и граничные условия. Основные задачи электродинамики	4
Тема 5. Сохранение энергии в электродинамике	Закон сохранения энергии в электромагнитном поле в дифференциальной и интегральной форме	4
Тема 6. Потенциалы электромагнитного поля и уравнения для них	Условие Лоренца. Свойства уравнений Даламбера. Запаздывающие потенциалы. Принцип суперпозиции. Одномерное волновое уравнение	4
Тема 7. Электростатика	Основные уравнения и формулы. Проводники в электростатическом поле и создаваемые ими поля. Электроёмкость. Ёмкость конденсатора. Электростатические поля и потенциалы заряженных тел. Уравнения Лапласа и Пуассона. Энергия заряженных тел	4
Тема 8. Диэлектрики	Электрический диполь, его потенциал и поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризации диэлектриков	4
Тема 9. Магнитостатика	Основные уравнения и формулы. Сторонние ЭДС. Токи при наличии ЭДС в магнитостатике. Закон Ома. Магнитное поле постоянных токов. Линейные токи, их потенциалы и поля. Индуктивность. Вычисление индуктивностей и энергии магнитного поля	4
Тема 10. Магнетики	Магнитный момент. Потенциа-	4

	лы и поля элементарных замкнутых токов. Магнетики	
Тема 11. Квазистационарные поля	Основные уравнения и формулы. Система проводников в квазистационарных полях. Скин-эффект в квазистационарных полях. Расчёт квазистационарных полей	4
Тема 12. Колебательный контур	Теория колебательного контура. Уравнение колебаний в колебательном контуре. Резонанс	4
Тема 13. Излучение и поглощение электромагнитных волн (ЭМВ)	Основные уравнения и формулы. Простейшие типы излучателей и создаваемые ими полей	4
Тема 14. Излучение энергии линейным осциллятором	Исследование поля излучения колеблющегося диполя. Перенос импульса и энергии дипольным излучением	4
Тема 15. Распространение электромагнитных волн	Распространение ЭМВ в непроводящей среде. Волновое уравнение и его решение. Отражение и преломление электромагнитных волн в прозрачных средах, формулы Френеля. Распространение и поглощение ЭМВ в проводящей среде. Исследование преломления и поглощения ЭМВ	4

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчётности
Основные понятия теории электромагнитного поля	Экспериментальные факты, лежащие в основе теории. Область применимости электродинамики Максвелла. Использование понятий и теорем векторного исчисления для описания электромагнитного поля	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат, решённые задачи
Закон сохранения заряда, закон Джоуля – Ленца, сила Лоренца	Дифференциальная форма закона сохранения заряда, законов Ома	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат

	и Джоуля – Ленца. Связь напряжённости электрического поля с силой. Сила Лоренца (включая электрическую и магнитную составляющие). Доказательство нулевой работы магнитной силы				
Уравнения Максвелла	Обоснование уравнений Максвелла. Их интегральная и дифференциальная форма	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат
Полная система уравнений Максвелла	Физический смысл и математические свойства уравнений Максвелла. Начальные и граничные условия. Основные задачи электродинамики	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат
Сохранение энергии в электродинамике	Закон сохранения энергии в электромагнитном поле в дифференциальной и интегральной форме	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат
Потенциалы электромагнитного поля и уравнения для них	Условие Лоренца. Свойства уравнений Даламбера. Запаздывающие потенциалы. Принцип суперпозиции. Одномерное волновое уравнение	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат, решённые задачи
Электростатика	Основные уравнения и формулы. Проводники в электростатическом поле и создаваемые ими поля. Электроёмкость. Ёмкость конденсатора. Электростатические поля и по-	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат, решённые задачи

	тенциалы заряженных тел. Уравнения Лапласа и Пуассона. Энергия заряженных тел				
Диэлектрики	Электрический диполь, его потенциал и поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризации диэлектриков	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат
Магнитостатика	Основные уравнения и формулы. Сторонние ЭДС. Токи при наличии ЭДС в магнитостатике. Закон Ома. Магнитное поле постоянных токов. Линейные токи, их потенциалы и поля. Индуктивность. Вычисление индуктивностей и энергии магнитного поля	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат, решённые задачи
Магнетики	Магнитный момент. Потенциалы и поля элементарных замкнутых токов. Магнетики	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат, решённые задачи
Квазистационарные поля	Основные уравнения и формулы. Система проводников в квазистационарных полях. Скин-эффект в квазистационарных полях. Расчёт квазистационарных полей	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат, решённые задачи
Колебательный контур	Теория колебательного контура. Уравнение колебаний в колебательном контуре. Резонанс	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат, решённые задачи
Излучение и поглощение электромагнитных	Основные уравнения и формулы. Простейшие	3	Работа с литературой, сетью Интернет, кон-	Рекомендуемая литература. Ресурсы	Конспект, реферат

волн (ЭМВ)	типы излучателей и создаваемые ими полей		сультации	Интернет	
Излучение энергии линейным осциллятором	Исследование поля излучения колеблющегося диполя. Перенос импульса и энергии дипольным излучением	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат, решённые задачи
ЭМВ в непроводящей среде	Распространение ЭМВ в непроводящей среде. Волновое уравнение и его решение. Отражение и преломление электромагнитных волн в прозрачных средах, формулы Френеля	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат, решённые задачи
ЭМВ в проводящей среде	Распространение и поглощение ЭМВ в проводящей среде. Исследование преломления и поглощения ЭМВ	3	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, реферат, решённые задачи
Итого		**48**			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

определения, аксиомы и законы

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания

ОПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	*Знать* основные определения, аксиомы, теоремы и законы в области физико-математических и (или) естественных наук. *Уметь* применять базовые знания в области фи-зико-математических и (или) естествен-ных наук в сфере своей профессиональ-ной деятельности.	доклад, домашнее задание, контрольная работа	Шкала оценивания доклада, шкала оценивания домашнего задания, шкала оценивания контрольной работы
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	*Знать* основные определения, аксиомы, теоремы и законы в области физико-математических и (или) естественных наук. *Уметь* применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности. *Владеть* методами использования базовых знаний в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.	доклад, домашнее задание, контрольная работа, практическая подготовка	Шкала оценивания доклада, шкала оценивания домашнего задания, шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания практической подготовки

Шкала и критерии оценивания написания доклада

Уровни оценивания	**Критерии оценивания**	**Баллы**
Высокий(отлично)	Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы.	8-10
Оптимальный(хорошо)	Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы	5-7
Удовлетворительный	Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы	2-4
Неудовлетворительный	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания решения задач

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий(отлично)	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
Оптимальный(хорошо)	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
Удовлетворительный	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
Неудовлетворительный	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала и критерии оценивания домашних работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий(отлично)	Если студент решил 71-90% от всех домашних работ	8-10
Оптимальный(хорошо)	Если студент решил 51-70% от всех домашних работ	5-7
Удовлетворительный	Если студент решил 31-50% от всех домашних работ	2-4
Неудовлетворительный	Если студент решил 0-30% от всех домашних работ	0-1

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практической подготовке, выполнен(ы) задачи / контрольные работы / отработан алгоритм решения задач по каждой теме	**5**
средняя активность на практической подготовке, выполнен(ы) задачи / контрольные работы / не полностью отработан алгоритм решения задач по каждой теме	**2**
низкая активность на практической подготовке, задачи / контрольные работы / не отработан алгоритм решения задач по каждой теме.	**0**

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примеры домашних заданий

1. Показать, что в случае сферически-симметричного распределения зарядов $\rho(r)$ вектор напряжённости электрического поля направлен по радиусу-вектору: $\mathbf{E} \| \mathbf{r}$.
2. В шаре, равномерно заряженном по объёму с постоянной плотностью ρ, имеется сферическая полость, центр которой отстоит от центра шара на расстояние **h**. Полость находится целиком внутри шара. Найти напряжённость поля внутри полости.
3. На расстоянии l от центра заземлённой сферы радиуса R находится точечный заряд q. Найти поле вне сферы, распределение заряда, индуцированного на её поверхности, и силу притяжения заряда сферой.
4. Найти распределение потенциала электрического поля, создаваемого шаром радиуса R, равномерно заряженным по объёму полным зарядом Q.

5. В сферическом конденсаторе радиусы внутренней и внешней обкладок R_1 и R_2. Диэлектрическая проницаемость всех непроводников ε. Заряд внутренней сферы q, наружняя – заземлена. Найти напряжённость и потенциал электрического поля во всех точках пространства. Определить ёмкость конденсатора.
6. Скалярный потенциал электрического поля имеет вид $\varphi(\mathbf{r}) = (\mathbf{ar})\cos(\mathbf{br})$, где $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ – постоянные векторы. Найти напряжённость электрического поля.
7. Заряд распределён внутри шара радиусом R сферически симметрично с объёмной плотностью $\rho(r) = \rho_0 (1 - r^2/R^2)$, где r – расстояние от центра шара. Найти в вакууме напряжённость электрического поля.
8. Векторный потенциал магнитного поля имеет вид $\mathbf{A}(\mathbf{r}) = \mathbf{a}(\mathbf{br})^2$, где $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ – постоянные векторы. Найти вектор магнитной индукции.
9. Ток течёт вдоль оси бесконечного цилиндра радиусом R и распределён внутри цилиндра с плотностью $j(r) = j_0 (r/R - r^2/R^2)$, где r – расстояние от оси цилиндра. Найти в вакууме индукцию магнитного поля.
10. Составить и решить дифференциальное уравнение для заряда конденсатора ёмкостью C в контуре с сопротивлением R при замыкании цепи, если в момент $t = 0$ заряд конденсатора был равен q_0.

Примеры вариантов решения задач

Вариант 1

1. Решить уравнение для тока в непрерывной цепи с индуктивностью, когда сторонняя ЭДС, начально равная $\mathcal{E}_0$ в момент $t = 0$ убывает по известному линейному закону до 0 в течении времени t_1, а затем остаётся нулевой.
2. Найти потенциал и поле стержня радиуса R и длиной $2L$, равномерно заряженного по объёму с плотностью заряда ρ в точке на плоскости, проходящей через центр стержня перпендикулярно к нему на расстоянии r от его оси ($r > R$).
3. Найти потенциал и напряжённость поля тонкого диска радиуса R, равномерно заряженного по поверхности с плотностью заряда σ в точке, находящейся в плоскости диска на расстоянии r от его оси ($r > R$).
4. Найти поток вектора напряжённости поля, создаваемого точечным зарядом q, расположенным в центре шара радиуса R, через поверхность, образованную диаметральной плоскостью шара и опирающейся на неё полусферой.
5. Бесконечно длинный цилиндр радиуса R равномерно заряжен с объёмной плотностью заряда ρ. Найти напряжённость электрического поля на поверхности цилиндра радиуса r ($r < R$).
6. Считая известной напряжённость поля внутри шара радиуса R, равномерно заряженного по объёму зарядом q, найти разность потенциалов между центром шара и точкой на сфере радиуса r ($r < \mathrm{R}$).

Вариант 2

1. Решить уравнение для тока в непрерывной цепи с индуктивностью, когда сторонняя ЭДС включается в момент $t = 0$ и растёт по известному линейному закону в течении времени t_1, а затем остаётся постоянной.
2. Найти потенциал и поле стержня радиуса R и длиной $2L$, равномерно заряженного по объёму с плотностью заряда ρ в точке на оси стержня на высоте h над его средней плоскостью ($h > L$).
3. Найти потенциал и напряжённость поля тонкого диска радиуса R, равномерно заряженного по поверхности с плотностью заряда σ на оси диска на высоте h над его плоскостью.
4. Шар радиусом R имеет постоянную намагниченность $\mathbf{J}_0$ и находится в среде с магнитной проницаемостью μ. Найти магнитную индукцию в точке на внешней поверхности шара, радиус-вектор которой (из центра шара) перпендикулярен $\mathbf{J}_0$.

5. Считая известной напряжённость поля внутри шара радиуса R, равномерно заряженного по объёму зарядом q, найти поток этой напряжённости через сферу радиуса r ($r < R$).
6. Точечный заряд q находится в среде с диэлектрической проницаемостью ε на расстоянии l от центра незаземлённой металлической сферы радиусом R ($l > R$). Найти поверхностную плотность заряда сферы в её точке, наиболее удалённой от заряда q.

Примерные темы докладов

1. Быстропеременное электромагнитное поле.
2. Электромагнитное поле.
3. Излучение электромагнитных волн. Осциллятор.
4. Эффект Доплера.
5. Аберрация света.
6. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе двух диэлектриков.
7. Скин-эффект.
8. Движение электромагнитной энергии вдоль линий передач. Телеграфные уравнения.
9. Излучение рамки с током.
10. Электродинамика движущихся сред.
11. Перевод электродинамических величин их гауссовой системы величин в систему СИ и обратно.

Примерные вопросы для экзамена

1. Основные понятия теории электромагнитного поля: заряд, объёмная плотность заряда, плотность тока.
2. Закон сохранения заряда (уравнение непрерывности).
3. Закон Ома в дифференциальной форме.
4. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.
5. Уравнение Максвелла для среды в дифференциальной форме.
6. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля в вакууме в дифференциальной форме.
7. Уравнение Максвелла в интегральной форме.
8. Граничные условия для уравнений электромагнитного поля в среде.
9. Энергия электромагнитного поля. Закон сохранения энергии. Вектор Пойнтинга.
10. Импульс электромагнитного поля. Плотность импульса электромагнитного поля. Давление света.
11. Векторный и скалярный потенциалы электромагнитного поля.
12. Калибровка потенциалов. Калибровочное условие Лоренца.
13. Уравнение Даламбера. Волновое уравнение поля в потенциалах.
14. Сферические волны.
15. Потенциалы поля стационарной системы движущихся зарядов.
16. Запаздывающие потенциалы.
17. Электрическое дипольное излучение.
18. Магнитное дипольное и электрическое квадрупольное излучения.
19. Потенциалы электромагнитного поля в среде.
20. Уравнения Максвелла для электростатического поля.
21. Уравнения Максвелла для потенциала электростатического поля.
22. Поле электрического диполя.
23. Поляризации диэлектриков.
24. Потенциал поля в диэлектрике.

25. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость проводника. Конденсатор.
26. Уравнения Максвелла для стационарного магнитного поля.
27. Уравнение магнитостатического поля в потенциалах.
28. Постоянный электрический ток и его электрическое поле.
29. Магнетики. Вектор намагниченности.
30. Потенциал поля в магнетике.
31. Уравнение магнитного поля в веществе.
32. Энергия магнитного поля постоянных токов. Коэффициенты индукции.
33. Уравнения квазистационарного электромагнитного поля.
34. Уравнения для потенциалов квазистационарного электромагнитного поля.

Задание на практическую подготовку

1. Выполнение измерений на лабораторном оборудовании.
2. Выступление с докладом по исследуемой тематике.
3. Участие в экспериментальной работе совместно с сотрудниками лабораторий.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и Балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов - это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на экзамене неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах Университета исходя из требований образовательных стандартов.

Шкала оценивания экзамена

Баллы	Критерии оценивания
26-30	Обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.
20-25	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает одну - две ошибки, которые сам же исправляет, и один - два недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого материала.
14-19	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения

	и привести свои примеры.
0-13	Обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимися в течение освоения дисциплины	**Оценка по дисциплине**
81 – 100	отлично
61 – 80	хорошо
41 – 60	удовлетворительно
0 – 40	неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Бредов, М. М. Классическая электродинамика : учебное пособие / М. М. Бредов, В. В. Румянцев, И. Н. Топтыгин. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. —— Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/210194
2. Вергелес, С. Н. Теоретическая физика. Квантовая электродинамика : учебник для вузов . — 4-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 262 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.urait.ru/bcode/513140
3. Потапов, Л. А. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 196 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.urait.ru/bcode/514146

6.2. Дополнительная литература

1. Григорьев, А. Д. Электродинамика и микроволновая техника : учебник. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 704 с.- Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/210095
2. Лотов, К. В. Физика сплошных сред : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 135 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.urait.ru/bcode/494788
3. Савельев, И. В. Основы теоретической физики : учебник для вузов. — 6-е изд. — Том 1 : Механика. Электродинамика — 2022. — 496 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/183764
4. Фальковский, О. И. Техническая электродинамика : учебник. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. —— Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/210371
5. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/211646

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://mgou.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=614
2. Научная электронная библиотека http://elibrary.ru

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:
Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:
Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных
fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования
pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации
www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)
7-zip
Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.