

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Электричество и магнетизм

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

09.03.02 - Информационные системы и технологии

---

Направленность образовательной программы

Информационные системы и технологии в физических исследованиях

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.07.03 Электричество и магнетизм относится к обязательной части образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1: Знать основы высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования ОПК-1.2: Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3: Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Знать: - основные экспериментальные факты и теоретические положения физики постоянных электрических и магнитных полей, постоянного электрического тока, а также переменных во времени электрических и магнитных полей и всевозможных проявлений электромагнитной индукции; - смысл уравнений Максвелла.  ОПК-1.2: Уметь: - решать типовые задачи на уровне задачника Иродова по основным темам данного курса.  ОПК-1.3: Владеть: - математическими методами теории поля.	Коллоквиум	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
--	-------

<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>5</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>180</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>64</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>48</b>
- КСР	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>30</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b> <b>Экзамен</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1 Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского-Гаусса в интегральной и дифференциальной форме.	6	2	2	4	2
Тема 2 Применение теоремы Остроградского – Гаусса.	6	2	2	4	2
Тема 3. Работа электростатических сил при перемещении заряда. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Граничные условия для вектора напряженности электростатического поля	6	2	2	4	2
Тема 4. Разность потенциалов. Уравнение Пуассона	5	2	1	3	2
Тема 5. Электрический диполь. Дипольное приближение Основные понятия электростатики диэлектриков	3	2	1	3	0
Тема 6. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора поляризации и вектора напряженности электрического поля в диэлектрике. Вектор электрической индукции	6	2	2	4	2
Тема 7. Особенности электростатических полей в изотропном и анизотропном диэлектрике. Линейное приближение. Тензоры поляризуемости и диэлектрической проницаемости. Граничные условия для вектора напряженности электростатического поля и электрической индукции в диэлектрике.	2	2	0	2	0
Тема 8. Основные положения электростатики проводников	2	2	0	2	0
Тема 9. Емкость проводников. Конденсаторы	6	2	2	4	2
Тема 10. Энергия системы электрических зарядов.	6	2	2	4	2
Тема 11. Электрический ток. Микро и макрохарактеристики. Уравнение непрерывности. Условие стационарности.	4	2	2	4	0
Тема 12. Сторонние силы. Закон Ома в дифференциальной и	6	2	2	4	2

интегральной форме. Закон Ома для анизотропных проводников. Тензор проводимости.					
Тема 13. Источники электрического тока. Гальванический элемент	2	2	0	2	0
Тема 14. Правила Кирхгофа, Работа и мощность постоянного тока. Заземление	6	2	2	4	2
Тема 15. Процессы при зарядке и разрядке конденсатора.	4	2	2	4	0
Тема 16. Постоянное магнитное поле. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Био-Савара	10	4	4	8	2
Тема 17. Виток с током в однородном и неоднородном постоянном магнитных полях.	4	2	2	4	0
Тема 18. Относительность электрических и магнитных полей. Векторный потенциал.	2	2	0	2	0
Тема 19. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора индукции магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.	6	2	2	4	2
Тема 20. Магнитное поле в веществе. Характеристики магнитного поля в веществе. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в веществе.	4	2	2	4	0
Тема 21. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость изотропного и анизотропного вещества. Граничные условия для векторов магнитной индукции и напряженности магнитного поля в веществе.	6	2	2	4	2
Тема 22. Ларморова прецессия атомных магнетиков в магнитном поле. Гиромагнитное отношение	2	2	0	2	0
Тема 23. Парамагнетики. Диамагнетики и ферромагнетики.	4	2	2	4	0
Тема 24. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца	6	2	2	4	2
Тема 25. Вихревое магнитное поле. Токи Фуко.	2	2	0	2	0
Тема 26. Индуктивность проводников. Самоиндукция. Процессы установления тока в катушке.	6	2	2	4	2
Тема 27. Взаимная индукция. Теорема взаимности. Устройство трансформатора.	6	2	2	4	2
Тема 28. Магнитная энергия.	4	2	2	4	0
Тема 29. Токи смещения Электромагнитное поле. Системы уравнений Максвелла.	4	2	2	4	0
Тема 30. Энергия электромагнитного поля. Вектор Умова- Пойнтинга.	4	2	2	4	0
Тема 31. Излучение электромагнитных волн.	2	2	0	2	0
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	180	64	48	114	30

### Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Изучаются основные экспериментальные факты об электрических зарядах взаимодействии между ними. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.

Тема 2. Студентам дается информация о применении теоремы Остроградского-Гаусса для решения различных задач электростатики

Тема 3. Рассматриваются особенности работы электростатических сил при перемещении заряда, соответствующие свойства электростатического поля , Тема 4. Вводится понятие потенциала и разности потенциалов. Обсуждаются уравнения Пуассона и Лапласа для электростатического поля.

Тема 5. Решается задача об электрическом диполе. Даются основные понятия электростатики

диэлектриков на основе свойств электрического диполя.

Тема 6. Формулируется и доказывается теорема Остроградского-Гаусса для вектора поляризации и вектора напряженности электрического поля в диэлектрике. Вводится вектор индукции электрического поля.

Тема 7. Обсуждаются особенности электростатических свойств изотропных и анизотропных диэлектриков.

Тема 8. Обсуждаются основные свойства проводников в электростатических полях.

Тема 9. Дается понятие емкости проводников. Устройство конденсаторов. Методы расчёта конденсаторных цепей.

Тема 10. Разбирается потенциальная энергия системы электрических зарядов и электростатического поля.

Тема 11. Выводятся законы постоянного электрического тока.

Тема 12. Сторонние силы. Проводимость.

Тема 13. Подробно рассматривается устройство гальванического элемента.

Тема 14. Расчеты сложных цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.

Тема 15. Процессы при зарядке и разрядке конденсатора.

Тема 16. Поле движущегося заряда. Постоянное магнитное поле. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Био-Савара .

Тема 17. Виток с током в однородном и неоднородном постоянном магнитных полях. Магнитный диполь.

Тема 18. Относительность электрических и магнитных полей. Векторный потенциал. Его физический смысл.

Тема 19. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора индукции магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Характер постоянного магнитного поля.

Тема 20. Магнитное поле в веществе. Простейшие модели. Характеристики магнитного поля в магнетиках. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в веществе.

Тема 21. . Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость изотропного и анизотропного вещества. Граничные условия для векторов магнитной индукции и напряженности магнитного поля в веществе. Примеры.

Тема 22. Атом во внешнем постоянном магнитном поле. Ларморова прецессия атомных магнетиков в магнитном поле. Гиромагнитное отношение

Тема 23. Классификация веществ по их поведению в магнитном поле. Парамагнетики. Диамагнетики и ферромагнетики

Тема 24. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Примеры решения задач

Тема 25. Характер переменного магнитного поля. Вихревое магнитное поле. Токи Фуко.

Тема 26. Индуктивность проводников. Явление самоиндукции. Процессы установления тока в катушке. Практические применения

Тема 27. Взаимная индукция. Коэффициент взаимной индукции. Теорема взаимности. Устройство трансформатора и другие применения явлений взаимной индукции.

Тема 28. Потенциальная энергия катушки с током и магнитного поля.

Тема 29. Токи смещения Электромагнитное поле. Системы уравнений Максвелла.

Тема 30. Энергия электромагнитного поля. Поток энергии. Вектор Умова- Пойнтинга

Тема 31. Излучение электромагнитных волн.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Самостоятельное решение задач, изучение дополнительного материала по указанным темам.

- Решение задач из задачника Иродова (Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.- 431 с.).

Задачи подбираются и задаются фронтально или индивидуально преподавателем.

- Изучение отдельных вопросов из основной и дополнительной литературы. Вопросы подбираются и задаются фронтально или индивидуально преподавателем.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:**

Коллоквиум проводится в середине семестра и предполагает ответ студента на два вопроса из нижеприведенных.

#### **Программа коллоквиума**

##### **по дисциплине «Электричество и магнетизм»**

1. Понятие электрического поля. Напряженность.
2. Теорема Остроградского-Гаусса для электрических полей.
3. Поле бесконечной, тонкой, однородно заряженной плоскости
4. Дифференциальная форма теоремы Остроградского – Гаусса.
5. Теорема Остроградского-Гаусса в разных системах отсчета
6. Работа электростатических сил. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля
7. Электростатическое поле вблизи заряженных поверхностей (граничные условия для вектора напряженности электрического поля)
8. Разность потенциалов.
9. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалами.
10. Уравнение Пуассона
11. Электрический диполь.
12. Силы, действующие на диполь в однородном электрическом поле
13. Диэлектрики, Вектор поляризации.
14. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора поляризации.
15. Теорема Остроградского - Гаусса для вектора напряжённости электрического поля в диэлектрике. Вектор электрической индукции.
16. Поляризуемость. Диэлектрическая проницаемость.
17. Тензоры поляризуемости и диэлектрической проницаемости
18. Граничные условия для электростатического поля в диэлектрике.

19. Основные положения электростатики проводников
20. Емкость проводников.
21. Сферический конденсатор
22. Плоский конденсатор
23. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
24. Энергия системы электрических зарядов.
25. Потенциальная энергия однородно заряженного шара.
26. Потенциальная энергия заряженного конденсатора
27. Энергия электрического поля
28. Электрический ток, плотность тока, сила тока.
29. Уравнение непрерывности электрического тока. Условие стационарности.
30. Закон Ома в дифференциальной форме. Изотропный проводник.
31. Сторонние силы. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
32. Гальванический элемент
33. Правила Кирхгофа.
34. Работа и мощность в цепях постоянного тока
35. Заземление
36. Процессы, происходящие при зарядке и разрядке конденсаторов.
37. Сила Лоренца.
38. Сила Ампера.
39. Закон Био-Савара
40. Принцип суперпозиции. Магнитное поле провода с током.
41. Магнитное поле витка с током.
42. Виток с током в однородном магнитном поле.
43. Векторный потенциал.
44. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора индукции магнитного поля

### Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена

Оценка	Критерии оценивания
	дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Продемонстрированы основные умения. Решены	Продемонстрированы все основные умения.	Продемонстрированы все основные умения.	Продемонстрированы все основные умения.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все



	умений вследствие отказа обучающегося от ответа	основные умения. Имели место грубые ошибки	типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

**5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:**

### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Программа экзамена

по дисциплине «Электричество и магнетизм»

1. Понятие электрического поля. Напряженность.
2. Теорема Остроградского-Гаусса для электрических полей.
3. Поле бесконечной, тонкой, однородно заряженной плоскости
4. Дифференциальная форма теоремы Остроградского – Гаусса.
5. Теорема Остроградского-Гаусса в разных системах отсчета
6. Работа электростатических сил. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля
7. Электростатическое поле вблизи заряженных поверхностей
8. Граничные условия для вектора напряженности электрического поля
9. Разность потенциалов.
10. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалами.
11. Уравнение Пуассона
12. Электрический диполь.
13. Силы, действующие на диполь в однородном электрическом поле
14. Диэлектрики, Вектор поляризации.
15. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора поляризации.
16. Теорема Остроградского - Гаусса для вектора напряжённости электрического поля в диэлектрике. Вектор электрической индукции.
17. Поляризуемость. Диэлектрическая проницаемость.
18. Диэлектрическая проницаемость и поляризуемость анизотропных сред. Тензоры поляризуемости и диэлектрической проницаемости
19. Граничные условия для электростатического поля в диэлектрике.
20. Основные положения электростатики проводников
21. Емкость проводников.
22. Сферический конденсатор
23. Плоский конденсатор
24. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
25. Энергия системы электрических зарядов.
26. Потенциальная энергия однородно заряженного шара.
27. Потенциальная энергия заряженного конденсатора
28. Энергия электрического поля
29. Электрический ток, плотность тока, сила тока.
30. Уравнение непрерывности электрического тока. Условие стационарности.
31. Закон Ома в дифференциальной форме. Изотропный проводник.
32. Закон Ома в дифференциальной форме для анизотропного проводника
33. Сторонние силы. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
34. Гальванический элемент
35. Правила Кирхгофа.
36. Работа и мощность в цепях постоянного тока
37. Заземление
38. Принцип работы гальванического элемента

39. Процессы, происходящие при зарядке и разрядке конденсаторов.
40. Сила Лоренца.
41. Сила Ампера.
42. Закон Био-Савара
43. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Магнитное поле провода с током.
44. Магнитное поле витка с током.
45. Виток с током в однородном и неоднородном магнитном поле.
46. Векторный потенциал.
47. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора индукции магнитного поля
48. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля
49. Магнитное поле в веществе. Токи Ампера
50. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в веществе
51. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества
52. Граничные условия для векторов индукции и напряженности магнитного поля в веществе
53. Прецессия атомных магнетиков в магнитном поле. Гиромагнитное отношение
54. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики
55. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея
56. Правило Ленца
57. Вихревое электрическое поле
58. Токи Фуко
59. Индуктивность проводников
60. Явления самоиндукции
61. Взаимная индукция
62. Принцип работы и устройство трансформатора
63. Магнитная энергия витка с током
64. Магнитная энергия двух взаимодействующих витков с током
65. Энергия магнитного поля
66. Токи смещения
67. Система уравнений Максвелла
68. Электромагнитные волны
69. Генерация электромагнитных волн.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом

Оценка	Критерии оценивания
	хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Примеры задач, выносимых на экзамен.

1. На расстоянии  $r_0$  от равномерно заряженной нити находится точечный заряд  $q$ . Определить силу электростатического взаимодействия нити и заряда, если линейная плотность заряда нити равна  $g$ .
2. Зазор между обкладками плоского конденсатора заполнен диэлектриком, проницаемость которого меняется в перпендикулярном обкладкам направлении - растет линейно от  $\epsilon_2$  до  $\epsilon_1$ . Площадь каждой обкладки  $S$ , расстояние между ними  $d$ .  
Найти
  - а) емкость конденсатора
  - б) объемную плотность связанных зарядов как функцию  $\epsilon$ , если заряд конденсатора  $q$  и поле  $E$  в нем направлено в сторону диэлектрической проницаемости.
3. Найти силу взаимодействия двух квадруполь

Полный перечень задач приведен в ФОС

**Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 3. Электричество. - 4-е изд., стер. - М. : Физматлит : МФТИ, 2002. - 656 с. - ISBN 5-9221-0227-3 (т. 3). - ISBN 5-9221-0229-X : 237.00., 41 экз.
2. Иродов Игорь Евгеньевич. Электромагнетизм : основные законы : учеб. пособие для студентов вузов. - 9-е изд. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 319 с. - (Общая физика). - ISBN 978-5-9963-1334-1 : 289.00., 41 экз.
3. Иродов И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / Иродов И. Е. - 19-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 420 с. - Рекомендовано Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным, педагогическим и техническим направлениям и специальностям. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5-507-45369-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=864835&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Фейнман Ричард П. Фейнмановские лекции по физике = The Feynman Lectures on Physics : [пер. с англ.]. Т. 5. Электричество и магнетизм. - Изд. 2-е. - М.: Мир, 1977. - 300 с. - 1.34., 9 экз.
2. Фейнман Ричард П. Фейнмановские лекции по физике = The Feynman Lectures on Physics : в 9 т. Т. 6. Электродинамика / [пер. с англ. А. В. Ефремова и др. ; под ред. Я. А. Смородинского]. - 2-е изд. - М. : Мир, 1977. - 348 с. - 21.00., 13 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Не используется

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.02 - Информационные системы и технологии.

Автор(ы): Чупрунов Евгений Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор.

Заведующий кафедрой: Морозов Олег Александрович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 09.01.2024, протокол № б/н.