

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Радиофизический факультет

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Физика

---

Уровень высшего образования

Специалитет

---

Направление подготовки / специальность

10.05.02 - Информационная безопасность телекоммуникационных систем

---

Направленность образовательной программы

Системы подвижной цифровой защищенной связи

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.13 Физика 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-4: Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования радиоэлектронной техники, применять физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.1: Знает: - основные понятия и законы механики - основы термодинамики и молекулярной физики - основные законы электричества и магнетизма - основы физики колебаний и волн, оптики - основы квантовой физики и физики твёрдого тела - принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры - методы анализа электронных схем - типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры - принципы действия и характеристики электронных компонентов телекоммуникационных систем - основные правила выполнения и оформления электрических схем ОПК-4.2: Умеет: - решать типовые прикладные физические задачи - строить математические модели физических явлений и процессов - анализировать компонентную базу электронной аппаратуры - работать с программными средствами схемотехнического моделирования	ОПК-4.1: Знать: - основные понятия и законы механики - основы термодинамики и молекулярной физики - основные законы электричества и магнетизма - основы физики колебаний и волн, оптики - основы квантовой физики и физики твёрдого тела - принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры - методы анализа электронных схем - типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры - принципы действия и характеристики электронных компонентов телекоммуникационных систем ОПК-4.2: Уметь: - решать типовые прикладные физические задачи - строить математические модели физических явлений и процессов	Задачи Тест	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи

	ОПК-4.3: Владеет: - методами теоретического исследования физических явлений и процессов	- анализировать компонентную базу электронной аппаратуры - работать с программными средствами схемотехнического моделирования  ОПК-4.3: Владеть: - методами теоретического исследования физических явлений и процессов		
--	--	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>18</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>648</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>128</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>128</b>
- КСР	<b>8</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>195</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>189</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/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Механика	88	32	32	64	24
Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика	97	32	32	64	33
Тема 3. Электричество и магнетизм	142	32	32	64	78

Тема 4. Колебания и волны. Оптика.	124	32	32	64	60
Аттестация	189				
КСР	8			8	
Итого	648	128	128	264	195

### Содержание разделов и тем дисциплины

-

#### 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.

-

#### 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 - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-4:

Задача 1. Большая положительно заряженная пластина создает однородное поле  $E$ . От пластины отделяется положительно заряженная частица. Заряд ее  $q$ , масса  $m$ . На частицу действует сила сопротивления, пропорциональная скорости. Коэффициент пропорциональности  $r$ . Построить графики зависимости ускорения, скорости и координаты частицы от времени. За какое время частица удалится от пластины на расстояние  $x_0$ ? Поле тяготения пренебречь.

Задача 2. Цикл, совершаемый одним киломолем идеального одноатомного газа, состоит из двух изохор и двух изобар. Найти совершаемую газом работу  $A$  и КПД цикла  $\eta$ . Известно, что в пределах цикла максимальные значения объема и давления газа в два раза больше минимальных значений, равных  $p_{\min} = 1$  атм,  $V_{\min} = 0,5$  м<sup>3</sup>.

Задача 3. Найти индукцию магнитного поля в центре прямоугольного контура с током  $I$ . Диагональ прямоугольника  $d$ , меньший угол между диагоналями  $\varphi$ .

Задача 4. Плоская поляризованная по кругу монохроматическая волна света длины  $\lambda$  интенсивности  $I_0$  падает на диск, вырезанный из идеального поляроида, показатель преломления которого равен  $n$ . Диск закрывает для некоторой точки  $P$  одну зону Френеля. Какова должна быть толщина  $d$  диска, чтобы интенсивность света в точке  $P$  была максимальной? Найти эту интенсивность.

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

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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 ИЛИ 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» ИЛИ 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» ИЛИ 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» ИЛИ 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	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» ИЛИ Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-4:

1. На какой угол надо отклонить нить с подвешенным на ней грузом, чтобы при прохождении положения равновесия натяжение нити было в 2 раза больше силы тяжести, действующей на груз?
2. Два одинаково заряженных шарика массами  $m$  подвешены на нитях длиной  $l$ , закрепленных в одной точке. При этом угол между нитями прямой. Найти заряд шариков, если ускорение свободного падения равно  $g$ .

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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 ИЛИ 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» ИЛИ 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» ИЛИ 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» ИЛИ 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»

Оценка	Критерии оценивания
	«удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» ИЛИ 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 умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартны	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартны	Продemonстрированы навыки при решении нестандарт	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартны

	вследствие отказа обучающегося от ответа	место грубые ошибки	стандартны х задач с некоторым и недочетами	х задач с некоторым и недочетами	х задач без ошибок и недочетов	ных задач без ошибок и недочетов	х задач
--	--	---------------------	---	----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	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».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	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-4

1. Скорость и ускорение материальной точки.
2. Тангенциальное и нормальное ускорения материальной точки.
3. Угловая скорость и угловое ускорение материальной точки.
4. Преобразование скоростей и ускорений при переходе из одной системы отсчета в другую.
5. I закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
6. II закон Ньютона. Понятия силы и инертной массы.
7. III закон Ньютона.

8. Движение материальной точки под действием постоянной силы.
9. Движение материальной точки под действием силы, пропорциональной скорости.
10. Движение материальной точки под действием квазиупругой силы, гармонический осциллятор.
11. Уравнение моментов для материальной точки. Закон сохранения момента импульса.
12. Механическая работа и мощность.
13. Потенциальная энергия материальной точки.
14. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
15. Механическая энергия, теорема об изменении механической энергии. Закон сохранения механической энергии.
16. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал.
17. Вектор индукции магнитного поля, сила Лоренца.
18. Действие магнитного поля на проводник с током, сила Ампера.
19. Момент сил, действующих на рамку с током в магнитном поле.
20. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
21. Дрейфовое движение в скрещенных электрическом и магнитном полях. Эффект Холла.
22. Деформации растяжения-сжатия. Закон Гука.
23. Сухое трение. Законы Амонтона-Кулона. Трение скольжения.
24. Вязкое трение, формула Ньютона.
25. Ламинарное течение вязкой жидкости в трубе, формула Пуазейля.
26. Силы, действующие на тела, движущиеся в вязкой среде. Закон Стокса.
27. Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной масс.
28. Законы Кеплера. I и II космические скорости.
29. Неинерциальная система отсчета, поступательно движущаяся относительно инерциальной. Переносная сила инерции. Эквивалентность сил инерции и тяготения.
30. Вращающаяся система отсчета. Теорема Кориолиса (без вывода). Центробежная и кориолисова силы инерции.
31. Земля как неинерциальная система отсчета.



32. Опыт Майкельсона. Постулаты СТО.
33. Преобразования Лоренца. Относительность одновременности двух событий.
34. Преобразования Лоренца. Сокращение длины движущегося тела.
35. Преобразования Лоренца. Замедление хода движущихся часов.
36. Релятивистский закон преобразования скоростей при переходе из одной системы отсчета в другую.
37. Интервал между событиями.
38. Релятивистский импульс.
39. Релятивистское уравнение движения. Пример – ускорение заряженной частицы электрическим полем.
40. Связь релятивистской массы с энергией, энергии с импульсом.
41. Теорема об изменении импульса с.м.т. Условия сохранения импульса.
42. Теорема о движении центра масс.
43. Уравнение Мещерского. Реактивная сила.
44. Теорема об изменении момента импульса с.м.т. Закон сохранения момента импульса.
45. Теорема об изменении кинетической энергии с.м.т.
46. Потенциальная энергия с.м.т. Теорема об изменении механической энергии с.м.т. Условия сохранения механической энергии.
47. Абсолютно неупругое соударение двух частиц. Абсолютно упругое лобовое соударение двух частиц.
48. Уравнение Бернулли.
49. Уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции, примеры его вычисления.
50. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
51. Кинетическая энергия и работа при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.
52. Кинематика плоского движения твердого тела. Мгновенная ось вращения.
53. Уравнения динамики плоского движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.
54. Приближенная теория гироскопа. Прецессия гироскопа.

55. Распределение молекул по объёму сосуда в отсутствие внешних силовых полей. Флуктуации числа молекул.

56. Распределение Максвелла по проекции вектору скорости.

57. Распределение Максвелла по модулю скорости. Наиболее вероятная, средняя и средняя квадратичная скорости.

58. Распределение Больцмана, барометрическая формула.

59. Давление идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева.

60. Внутренняя энергия идеального газа и ее связь с температурой.

61. Средняя длина свободного пробега молекул в газах.

62. Диффузия в газах. Закон Фика, расчёт коэффициента диффузии.

63. Внутреннее трение в газах. Формула Ньютона, расчет вязкости.

64. Броуновское движение. Формула Эйнштейна.

65. Классическая теория теплоемкости газов. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Недостатки классической теории теплоемкости.

66. Общий и нулевой принципы термодинамики. Измерение температуры. Классификация процессов.

67. Первый принцип термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Примеры применения: соотношение Майера, уравнение адиабатического процесса.

68. Второй принцип термодинамики. Формулировки для тепловых двигателей и холодильных машин.

69. Цикл Карно и его КПД. Первая теорема Карно.

70. Необратимые циклы, вторая теорема Карно.

71. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его свойства. Фазовые переходы.

72. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.

73. Приведенное количество теплоты. Равенство Клаузиуса. Энтропия. Энтропия идеального газа.

74. Неравенство Клаузиуса. Закон возрастания энтропии (с примерами).

75. Электростатическое поле в вакууме. Закон Кулона (с примером). Напряженность поля точечного заряда.

76. Принцип суперпозиции для напряженности электростатического поля. Поле системы зарядов (с примером).

77. Поток вектора  $E$ . Теорема Гаусса для вектора  $E$  в вакууме (с примером).

78. Теорема о циркуляции вектора  $E$  в вакууме. Понятие потенциала.
79. Принцип суперпозиции для потенциала электростатического поля. Потенциал системы зарядов (с примером).
80. Связь напряженности электростатического поля и потенциала. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии поля (с примером).
81. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая экранировка (с примером).
82. Связь между плотностью заряда на поверхности проводника и полем вблизи него.
83. Емкость. Емкость уединенного проводника и конденсатора (с примерами).
84. Энергия точечного заряда во внешнем электростатическом поле. Энергия системы точечных зарядов (с примером).
85. Энергия заряда, распределенного по поверхности и объему. Энергия заряженного проводника и конденсатора (с примером).
86. Плотность энергии электрического поля. Энергия электростатического поля (с примером).
87. Электрическое поле проводников с током. Закон Ома для однородного участка цепи.
88. ЭДС и падение напряжения. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.
89. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Тепловое действие тока.
90. Индукция магнитного поля  $B$ . Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа (с примером).
91. Теорема о циркуляции вектора  $B$  в вакууме. Пример – поле прямого провода.
92. Магнитное поле витка с током. Понятие магнитного момента.
93. Магнитное поле на оси соленоида.
94. Сила Ампера (с примером).
95. Магнитная энергия взаимодействия системы токов. Плотность энергии магнитного поля.
96. Явление электромагнитной индукции в движущихся проводниках. Закон Фарадея. Правило Ленца.
97. Явление электромагнитной индукции в неподвижных проводниках. Вихревое электрическое поле.
98. Самоиндукция. Индуктивность. Процессы установления в контуре с индуктивностью.
99. Взаимоиндукция. Трансформатор.
100. Магнитная энергия одиночного контура и двух индуктивно связанных контуров.
101. Квазистационарные токи. Идеальные двухполюсники в цепи гармонического тока и их свойства.

102. Расчет цепей переменного тока методом векторных диаграмм (с примерами).
103. Расчет цепей переменного тока методом комплексных амплитуд (с примерами).
104. Работа и мощность в цепях переменного тока.
105. Электрическое поле в диэлектриках. Макроскопическое (усредненное) поле. Вектор поляризации. Поляризационные (связанные) заряды.
106. Вектор электрической индукции  $D$ . Линейные изотропные диэлектрики, связь между поляризуемостью и диэлектрической проницаемостью.
107. Граничные условия для электрических полей в диэлектриках (с примером).
108. Энергия электрического поля в диэлектриках.
109. Магнитное поле в веществе. Векторы намагниченности  $I$  и напряженности магнитного поля  $H$ .
110. Теорема о циркуляции вектора  $H$ . Линейные изотропные магнетики, связь между магнитной восприимчивостью и магнитной проницаемостью.
111. Граничные условия на границе двух магнетиков (с примером).
112. Энергия магнитного поля в среде.
113. Ток смещения. Теорема о циркуляции вектора  $B$  с учетом тока смещения.
114. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
115. Свободные колебания линейного осциллятора. Характеристики затухания.
116. Вынужденные колебания линейного осциллятора, явление резонанса, резонансные кривые.
117. Процессы установления колебаний.
118. Условия неискаженного воспроизведения сигналов колебательным контуром.
119. Понятие волны. Волновое уравнение. Бегущие недеформирующиеся волны: плоские, сферические, цилиндрические.
120. Дисперсия. Распространение сигналов (волновых пакетов). Фазовая и групповая скорости.
121. Явление интерференции. Интерференция двух плоских волн, распространяющихся под углом.
122. Явление интерференции. Интерференция волн от двух точечных источников.
123. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона.
124. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины.
125. Вывод волнового уравнения из уравнений Максвелла.

126. Плоские электромагнитные волны. Бегущие и стоячие волны. Поляризация электромагнитных волн. Импеданс.
127. Энергетические соотношения для электромагнитных волн, теорема Пойнтинга.
128. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе двух сред. Закон Снелля.
129. Формулы Френеля.
130. Явления Брюстера и полного (внутреннего) отражения.
131. Поле излучения элементарного вибратора. Диаграмма направленности.
132. Оптическая анизотропия кристаллов. Нормальные волны в одноосном кристалле: дисперсионные свойства, поляризационная структура.
133. Двойное лучепреломление. Построение Гюйгенса.
134. Принцип Гюйгенса-Френеля.
135. Дифракция на структурах с осевой симметрией.
136. Зоны Френеля, зонная пластинка.
137. Дифракция на узкой щели. Спираль Корню.
138. Предельные случаи дифракции на щели: геометрическая оптика и дифракция Фраунгофера.
139. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

### **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 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

Оценка	Критерии оценивания
	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-4

Задачи для промежуточной аттестации совпадают с задачами для текущего контроля

#### 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»,

Оценка	Критерии оценивания
	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 : Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика. - 6-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2014. - 560 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1512-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=621746&idb=0>.
2. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 1. Механика. - Изд. 4-е, стер. - М. : Физматлит : МФТИ, 2005. - 560 с. - ISBN 5-9221-0225-7 (т. 1) : 265.00., 6 экз.
3. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика. - 6-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2014. - 544 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1514-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=621747&idb=0>.
4. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. - Изд. 5-е, испр. - М. : Физматлит, 2005, 2005. - 544 с. - ISBN 5-9221-0601-5 : 313.00., 3 экз.
5. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество. - 6-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2015. - 656 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1643-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=621748&idb=0>.
6. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 4. Оптика. - Изд. 3-е, стер. - М. : Физматлит, 2005. - 792 с. - ISBN 5-9221-0228-1 (т. 4) : 345.00., 1 экз.
7. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 4. Оптика. - Изд. 3-е, стер. - М. : Физматлит, 2013. - 792 с. - ISBN 5-9221-0228-1 (т. 4) : 558.00., 6 экз.
8. Иродов Игорь Евгеньевич. Основные законы механики : учеб. пос. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1997. - 239 с. - 14.00., 2 экз.
9. Иродов Игорь Евгеньевич. Физика макросистем : основные законы : учеб. пособие. - 4-е изд. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 207 с. : ил. - (Общая физика). - ISBN 978-5-9963-0284-0 : 160.00., 1 экз.
10. Иродов Игорь Евгеньевич. Основные законы электромагнетизма : учеб. пособие для студентов вузов. - 2-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 1991. - 287, [1] с. : ил. - ISBN 5-06-002062-2 : 1.00., 66 экз.
11. Иродов Игорь Евгеньевич. Задачи по общей физике : [учеб. пособие для вузов]. - 2-е изд., перераб. - М. : Наука, 1988. - 416 с. : ил. - ISBN 5-02-013849-5 (в пер.) : 1.20., 345 экз.
12. Сборник задач по общему курсу физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей

вузов. Кн. 1. Механика. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. : Наука, 1977. - 288 с. : ил. - 0.67., 210 экз.  
13. Сборник задач по общему курсу физики : учеб. пособие для вузов : в 3 кн. [Кн. 3].  
Электричество и магнетизм / под ред. И. А. Яковлева. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. : Наука, 1977. - 272 с. - 0.45., 238 экз.

#### Дополнительная литература:

1. Савельев Игорь Владимирович. Курс общей физики : [учеб. пособие для втузов : в 3 т.]. Т. 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. - М. : Наука, 1989. - 462 с. : ил. - ISBN 5-02-014431-2 (в пер.) : 0.95., 1 экз.
2. Савельев И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / Савельев И. В. - 19-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 436 с. - Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5-507-48093-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=867137&idb=0>.
3. Савельев И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебник для вузов / Савельев И. В. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 500 с. - Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5-507-47163-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=865947&idb=0>.
4. Савельев И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебник для вузов / Савельев И. В. - 14-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 320 с. - Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5-507-47045-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=863477&idb=0>.
5. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности : [учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. - М. : Высшая школа, 1976. - 415 с. : ил. - 0.93., 33 экз.
6. Матвеев Алексей Николаевич. Молекулярная физика : [учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. - М. : Высшая школа, 1981. - 400 с. : ил. - 1.30., 124 экз.
7. Матвеев Алексей Николаевич. Электричество и магнетизм : учеб. пособие для физ. специальностей вузов. - М. : Высшая школа, 1983. - 463 с. : ил. - Предм. указ.: с. 460 - 463. - 1.50., 250 экз.
8. Берклеевский курс физики : в 5 т.: пер. с англ. Т. 1. Механика / сост.: Киттель Ч., Найт В., Рудерман М. ; под ред. А. И. Шальникова, А. С. Ахматова. - [3-е изд., испр.]. - М. : Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1983. - 448 с. - 22.00., 11 экз.
9. Берклеевский курс физики : [в 5 т.]. Т. 2. Электричество и магнетизм / сост. Э. Парселл ; пер. с англ. под ред. А. И. Шальникова и А. О. Вайсенберга. - М. : Наука, 1975. - 447 с. : ил. - 1.25., 55 экз.
10. Берклеевский курс физики : [в 5 т.]. Т. 3. Волны / сост. Ф. Крауфорд ; пер. с англ. под ред. А. И. Шальникова, А. О. Вайсенберга. - 2-е изд., стер. - М. : Наука, 1976. - 528 с. : ил. - 1.51., 4 экз.



11. Берклеевский курс физики : [в 5 т.]. Т. 4. Квантовая физика / сост. Э. Вихман ; пер. с англ. под ред. А. И. Шальникова, А. О. Вайсенберга. - 2-е изд., стер. - М. : Наука, 1977. - 415 с. : ил. - 1.27., 6 экз.
12. Берклеевский курс физики : [в 5 т.]. Т. 5. Статистическая физика / сост. Ф. Рейф ; пер. с англ. под ред. А. И. Шальникова и А. О. Вайсенберга. - М. : Наука, 1972. - 351 с. : ил. - На пер. загл.: Курс физики. - 0.96., 61 экз.

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

1. <http://cyberleninka.ru>
2. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library>

## **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 ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 10.05.02 - Информационная безопасность телекоммуникационных систем.

Автор(ы): Жуков Сергей Николаевич, кандидат физико-математических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Бакунов Михаил Иванович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 18 декабря 2023 года, протокол № 09/23.