

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИСибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИСибГУТИ

Минина Е.А.

« » 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.05 Физика

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**


Направленность (профиль) / специализация: **Программирование и администрирование систем связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

Разработчики:

доцент

 /Н.И. Ильиных/
подпись

доцент

 /И.П. Корякова/
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ)

Протокол от 20.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой _____ /В.Т. Куанышев/


подпись

Екатеринбург, 2025

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИСибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИСибГУТИ
Минина Е.А.
« ____ » _____ 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.05 Физика

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) /специализация: **Программирование и администрирование систем связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчики:

доцент

_____ /Н.И. Ильиных/
подпись

доцент

_____ /И.П. Корякова/
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ)

Протокол от 20.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой _____ /В.Т. Куанышев/
подпись

Екатеринбург, 2025

1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенций | Этап | Предшествующие этапы (с указанием дисциплин/практик) |
|--|--|----------|--|
| <p>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p> | <p>ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации</p> | <p>1</p> | <p>-</p> |
| | <p>ОПК-1.2- Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> | | |
| | <p>ОПК-1.3- Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p> | | |
| <p>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p> | <p>ОПК-2.1. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации</p> | <p>1</p> | <p>-</p> |
| | <p>ОПК-2.3- Владеет способами обработки и представления полученных данных, оценки результатов измерений</p> | | |

2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

| Индикатор освоения компетенции | Показатель оценивания | Критерий оценивания |
|--|--|--|
| <p>ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации</p> | <p>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации</p> <p>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p> | <p>Демонстрирует уверенные знания по основным разделам дисциплины, не испытывает затруднений при ответе на поставленные вопросы при защите лабораторных работ и на экзамене.</p> <p>Имеет навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. Умеет применять основные физические законы и расчетные формулы при решении задач, умеет пояснять их на экзамене, в отчетах по лабораторным работам.</p> <p>Выполняет лабораторные работы и практические работы самостоятельно, используя техническую и учебную документацию, демонстрирует уверенные навыки решения задач, оформления отчетной документации</p> |
| <p>ОПК-1.2- Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> | <p>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации</p> <p>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p> | <p>Демонстрирует уверенные знания по основным разделам дисциплины, не испытывает затруднений при ответе на поставленные вопросы при защите лабораторных работ и на экзамене.</p> <p>Имеет навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. Умеет применять основные физические законы и расчетные формулы при решении задач, умеет пояснять их на экзамене, в отчетах по лабораторным работам.</p> <p>Выполняет лабораторные работы и практические работы самостоятельно, используя техническую и учебную документацию, демонстрирует уверенные навыки решения задач, оформления отчетной документации</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>ОПК-1.3- Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p> | <p>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации</p> <p>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p> | <p>Демонстрирует уверенные знания по основным разделам дисциплины, не испытывает затруднений при ответе на поставленные вопросы при защите лабораторных работ и на экзамене.</p> <p>Имеет навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. Умеет применять основные физические законы и расчетные формулы при решении задач, умеет пояснять их на экзамене, в отчетах по лабораторным работам.</p> <p>Выполняет лабораторные работы и практические работы самостоятельно, используя техническую и учебную документацию, демонстрирует уверенные навыки решения задач, оформления отчетной документации</p> |
| <p>ОПК-2.1. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации</p> | <p>Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований.</p> <p>Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.</p> <p>Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p> | <p>Демонстрирует знания основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, имеет представление о системах стандартизации и сертификации.</p> <p>Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования.</p> <p>Проводит обработку и представления полученных данных, анализирует полученные данные, проводит оценку погрешности результатов измерений.</p> |
| <p>ОПК-2.2- Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования</p> | <p>Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации</p> <p>Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.</p> <p>Владеет способами обработки и представления</p> | <p>Демонстрирует знания основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, имеет представление о системах стандартизации и сертификации.</p> <p>Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования.</p> <p>Проводит обработку и представления полученных данных, анализирует</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | полученных данных и оценки погрешности результатов измерений. | полученные данные, проводит оценку погрешности результатов измерений |
| ОПК-2.3- Владеет способами обработки и представления полученных данных, оценки результатов измерений | <p>Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований.</p> <p>Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.</p> <p>Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p> | <p>Демонстрирует знания основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, имеет представление о системах стандартизации и сертификации.</p> <p>Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования.</p> <p>Проводит обработку и представления полученных данных, анализирует полученные данные, проводит оценку погрешности результатов измерений.</p> |

Шкала оценивания.

Экзамен

| 5-балльная шкала | Критерии оценки |
|-----------------------|--|
| «отлично» | На экзаменационные вопросы даны полные аргументированные ответы. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала по разделам дисциплины. Студент усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при выполнении заданий. |
| «хорошо» | На экзаменационные вопросы даны полные аргументированные ответы, но с замечаниями преподавателя. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы. Допущены ошибки при решении задач |
| «удовлетворительно» | На экзаменационные вопросы даны ответы со слабой аргументацией, преподаватель задал множество наводящих вопросов. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе выполнения практических заданий, решения задач допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, по некоторым разделам дисциплины. Студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями основных понятий и законов разделов дисциплины. |
| «неудовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового, проявляется недостаточность знаний. Дисциплинарные компетенции не |

| | |
|--|--|
| | сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний по темам дисциплины, отсутствуют навыки решения задач. |
|--|--|

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания по дисциплине

3.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы и методы текущего контроля

| Тема и/или раздел | Формы/методы текущего контроля успеваемости |
|---|--|
| ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации | |
| Физические основы механики | Практические занятия Экзамен |
| Основы молекулярной физики и термодинамики | Практические занятия Экзамен |
| Электричество и магнетизм | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Колебания и волны | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Оптика | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Элементы атомной и квантовой физики | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Элементы физики твердого тела | Практическое занятие Экзамен |
| Элементы ядерной физики | Практическое занятие Лабораторная работа Экзамен |
| ОПК-1.2- Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера | |
| Физические основы механики | Практические занятия Экзамен |
| Основы молекулярной физики и термодинамики | Практические занятия Экзамен |
| Электричество и магнетизм | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Колебания и волны | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |

| | |
|--|--|
| Оптика | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Элементы атомной и квантовой физики | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Элементы физики твердого тела | Практическое занятие Экзамен |
| Элементы ядерной физики | Практическое занятие Лабораторная работа Экзамен |
| ОПК-1.3- Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | |
| Физические основы механики | Практические занятия Экзамен |
| Основы молекулярной физики и термодинамики | Практические занятия Экзамен |
| Электричество и магнетизм | Практические занятия Экзамен |
| Колебания и волны | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Оптика | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Элементы атомной и квантовой физики | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Элементы физики твердого тела | Практическое занятие Экзамен |
| Элементы ядерной физики | Практическое занятие Лабораторная работа Экзамен |
| ОПК-2.1. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации | |
| Электричество и магнетизм | Лабораторные работы Экзамен |
| Колебания и волны | Лабораторные работы Экзамен |
| Оптика | Лабораторные работы Экзамен |
| Элементы атомной и квантовой физики | Лабораторные работы Экзамен |
| Элементы ядерной физики | Лабораторная работа Экзамен |

| | |
|--|--|
| ОПК-2.2- Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования | |
| Физические основы механики | Практические занятия Экзамен |
| Основы молекулярной физики и термодинамики | Практические занятия Экзамен |
| Электричество и магнетизм | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Колебания и волны | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Физические основы механики | Практические занятия Экзамен |
| ОПК-2.3- Владеет способами обработки и представления полученных данных, оценки результатов измерений | |
| Физические основы механики | Практические занятия Экзамен |
| Основы молекулярной физики и термодинамики | Практические занятия Экзамен |
| Электричество и магнетизм | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Колебания и волны | Практические занятия Лабораторные работы Экзамен |
| Физические основы механики | Практические занятия Экзамен |

3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Пример задания на практическое занятие

1 Цель работы:

- 1.1 Закрепление теоретических знаний дисциплины по теме: «Электростатика. Закон Кулона. Методы расчета электрических полей. Конденсаторы»
- 1.2. Привитие навыков решения задач по данной теме.

2 Подготовка к работе:

- 2.1 Изучить теоретический материал по теме «Электростатика. Закон Кулона. Методы расчета электрических полей. Конденсаторы»

3 Задачи для самостоятельного решения:

- 3.1. Два электрона находятся на расстоянии 1 мм друг от друга. Какое ускорение сообщает один электрон другому в данный момент под действием: а) электрической силы; б) гравитационной силы?
- 3.2. Два одинаковых металлических шарика были заряжены одноименно так, что заряд одного из них в $n = 9$ раз больше другого. Шарiki привели в соприкосновение и заздвинули на прежнее расстояние. Во сколько раз изменилась сила взаимодействия?
- 3.3. Три одинаковых точечных заряда величиной 6 нКл каждый размещены в вершинах равностороннего треугольника. Результирующая сила, действующая на каждый заряд, равна 1.73 мН . Определите длины сторон треугольников.
- 3.4. Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными пластинами, несущими равномерно распределенный по площади заряд с поверхностными плотностями $s_1 = 1\text{ нКл/см}^2$ и $s_2 = 3\text{ нКл/см}^2$. Определить напряженность E поля: 1) между пластинами; 2) вне пластин.
- 3.5. Между двумя вертикальными пластинами, находящимися на расстоянии $d = 1.0\text{ см}$ друг от друга, висит заряженный шарик массой $m = 0.1\text{ г}$. После того, как на пластины была подана разность потенциалов $U = 1000\text{ В}$, нить с шариком отклонилась на угол $\alpha = 30^\circ$. Найти заряд шарика Q .
- 3.6. Чтобы в воздухе при атмосферном давлении «проскочила» искра, напряженность электрического поля в нем должна быть не менее 3 МВ/м . Какова длина молнии во время грозы, если напряжение между облаком и Землей достигает $1.2 \cdot 10^9\text{ В}$? Считайте поле однородным.
- 3.7. Между горизонтальными обкладками воздушного конденсатора на расстоянии $h = 5\text{ см}$ от нижней обкладки «висит» заряженная пылинка. Найдите время, через которое пылинка упадет на нижнюю обкладку, если разность потенциалов между обкладками конденсатора мгновенно уменьшится в $n = 2$ раза.
- 3.8. Заряженный до потенциала $\varphi = 1000\text{ В}$ шар, имеющий поверхностную плотность заряда $\sigma = 4.42 \cdot 10^{-8}\text{ Кл/м}^2$, соединяется с незаряженным шаром длинным проводником. После соединения потенциал шаров стал равным $\varphi_1 = 300\text{ В}$. Чему равны радиусы шаров R_1 и R_2 ?
- 3.9. Воздушный конденсатор, заряженный до разности потенциалов 600 В , отключили от источника и соединили параллельно с таким же конденсатором, но незаряженным и заполненным диэлектриком. Определите диэлектрическую проницаемость диэлектрика, если разность потенциалов на конденсаторах стала равна 100 В .
- 3.10. Разность потенциалов на первом конденсаторе $U_1 = 300\text{ В}$, а на втором $U_2 = 100\text{ В}$. Конденсаторы соединили между собой одноименно заряженными обкладками. После этого разность потенциалов на них стала равной $U = 250\text{ В}$. Найдите отношение их емкостей (C_1/C_2).

Пример задания на лабораторную работу «Определение емкости конденсатора».

Цель работы:

Изучение косвенных методов измерения емкости конденсатора.

Необходимые приборы:

Конденсатор с известной емкостью ($C = 4700\text{ пФ} \pm 10\%$); конденсатор с неизвестной емкостью C_x , которая определяется в данной работе; источник постоянного тока E ;

переключатель; интегратор; цифровой вольтметр. Все элементы схемы, кроме вольтметра, смонтированы внутри лабораторного стенда.

Порядок выполнения работы.

1. Подготовьте цифровой вольтметр к работе согласно инструкции.
2. Подготовьте схему для измерения емкости неизвестного конденсатора C_x , для чего гибкими перемычками соедините клеммы 1 и 3, 5 и 7, 6 и 8, а выходные клеммы интегратора 9 и 10 соедините с входом вольтметра.
3. Включите лабораторный стенд с тумблером, расположенным в левой части передней стенки.
4. Переключателем S1 конденсатор C_x подключается к источнику E и заряжается (время полной зарядки конденсатора ~ 10 с). Интегратор разряжается нажатием кнопки RИ.
5. Затем переключателем S1 неизвестный конденсатор подключается к интегратору и вольтметру, максимальное показание U_x на табло вольтметра записывается в таблицу. Измерения показаний вольтметра при разрядке неизвестного конденсатора проводят 5 раз.

| Номер опыта | Неизвестная емкость C_x | | Известная емкость C_1 | | Параллельное соединение | | Последовательное соединение | |
|------------------|---------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|---------------|-----------------------------|----------------|
| | $U_x, В$ | $DU_x, В$ | $U_1, В$ | $DU_1, В$ | $U_{пар}, В$ | $DU_{пар}, В$ | $U_{посл}, В$ | $DU_{посл}, В$ |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| Средние значения | | | | | | | | |

6. После этого клеммы 1 и 3 размыкаются, а клеммы 2 и 4 замыкаются. При этом вместо неизвестного конденсатора в цепь включается конденсатор с известной емкостью Q. С ним проводят пять измерений, согласно вышеописанному порядку. Результаты также записываются в таблицу.

7. Проводятся пять измерений для цепи из двух последовательно соединенных конденсаторов. Определяются средние значения показаний вольтметра $U_x, U_1, U_{пар}, U_{посл}$. По этим средним значениям вычисляются *опытные значения величин емкостей*

$$C_x = \frac{\bar{U}_x}{U_1} \times C_1 \quad (1)$$

$$C_{пар} = \frac{\bar{U}_{пар}}{U_1} \times C_1 \quad (2)$$

$$C_{посл} = \frac{\bar{U}_{посл}}{U_1} \times C_1 \quad (3)$$

8. Теоретическое значение емкости параллельного соединения конденсаторов вычисляются следующим образом:

$$C_{пар} = C_x \times C_1 \quad (4)$$

Емкость последовательного соединения конденсаторов рассчитывается по следующей формуле:

$$\frac{1}{C_{\text{noc}}} = \frac{1}{C_x} + \frac{1}{C_1}, \quad (5)$$

Используя значение C_x , рассчитанное по формуле (1), вычислите по (2) и (3) значения емкостей параллельного и последовательного соединений конденсаторов. Результаты расчетов сравните с экспериментальными значениями, определенными по формулам (4) и (5).

9. Вычисление погрешностей.

Средние относительные погрешности емкостей вычисляются по формулам:

$$g_{C_x} = \frac{DC_x}{C_x} = \sqrt{\frac{\Delta U_x^2}{U_x^2} + \frac{\Delta U_1^2}{U_1^2} + \frac{\Delta C_1^2}{C_1^2}} \quad (6)$$

$$g_{C_{\text{нар}}} = \frac{DC_{\text{нар}}}{C_{\text{нар}}} = \sqrt{\frac{\Delta U_{\text{нар}}^2}{U_{\text{нар}}^2} + \frac{\Delta U_1^2}{U_1^2} + \frac{\Delta C_1^2}{C_1^2}} \quad (7)$$

$$g_{C_{\text{noc}}} = \frac{DC_{\text{noc}}}{C_{\text{noc}}} = \sqrt{\frac{\Delta U_{\text{noc}}^2}{U_{\text{noc}}^2} + \frac{\Delta U_1^2}{U_1^2} + \frac{\Delta C_1^2}{C_1^2}} \quad (8)$$

Средние абсолютные погрешности емкостей:

$$DC_x = g_{C_x} \times C_x \quad (9)$$

$$DC_{\text{нар}} = g_{C_{\text{нар}}} \times C_{\text{нар}} \quad (10)$$

$$DC_{\text{noc}} = g_{C_{\text{noc}}} \times C_{\text{noc}} \quad (11)$$

Окончательные результаты измерения емкостей конденсаторов записывается в виде:

$$C_x = C_x \pm DC_x \quad (12)$$

$$C_{\text{нар}} = C_{\text{нар}} \pm DC_{\text{нар}} \quad (13)$$

$$C_{\text{noc}} = C_{\text{noc}} \pm DC_{\text{noc}} \quad (14)$$

Если разница между теоретическими и опытными значениями емкостей параллельного и последовательного соединения конденсаторов не превышает соответствующей абсолютной погрешности, можно считать, что данный метод удовлетворительно обеспечивает проведение измерений емкостей. Данный анализ результатов работы производится в выводе к лабораторной работе.

10. Контрольные вопросы.

1. Дайте определение емкости конденсатора.
2. Объясните по схеме цепи назначение используемых приборов.
3. Подробно объясните принцип определения емкости в данной работе.
4. Выведите расчетные формулы для определения емкостей C_x , $C_{\text{нар}}$, C_{noc}
5. Каковы единицы измерения емкости?
6. Изобразите схемы параллельного и последовательного соединений конденсаторов. Запишите формулы для результирующих емкостей.

7. Выведите формулы для расчета погрешностей C_x , $C_{\text{пар}}$, $C_{\text{пос}}$

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

Пример задания на выполнение лабораторной работы по теме «Определение показателя преломления вещества с помощью явления интерференции»

Цель работы:

Ознакомление с некоторыми возможностями использования законов геометрической оптики при описании интерференционных явлений и с практическим методом определения показателя преломления плоскопараллельной пластины.

Оборудование:

Лазер, линза с известным фокусным расстоянием, плоскопараллельная пластина (с одной зеркальной, другой частично отражающей поверхностью), экран.

Порядок выполнения работы.

1. Измерить с помощью линейки или измерительной ленты расстояние, которое проходит свет от линзы до экрана и определить расстояние L . (фокусное расстояние линзы и толщины пластины указаны выше).
2. Определить с помощью координатной сетки на экране радиусы 8-10 колец, начиная с середины интерференционной картины.
3. Результаты занести в таблицу.

| | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Номер кольца | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Радиус кольца r , мм | | | | | | | | | | |
| r^2 , мм | | | | | | | | | | |

4. Дополнить таблицу расчетами.
5. Построить зависимость r^2 от m и определить коэффициент наклона средней прямой (К)
6. Записать окончательный результат и сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте закон Снеллиуса.
2. Что называют абсолютным и относительным показателем преломления?
3. В каком случае можно использовать приближение малых углов?
4. Сформулируйте условия максимальной и минимальной интерференционной картины.
5. Что такое кольца равного наклона?
6. Чем отличаются кольца равного наклона в отраженном свете от колец в проходящем свете?
7. Для чего на одну из поверхностей пластины нанесено отражающее покрытие?
8. В чем заключается интерференционный метод определения показателя преломления?

9. Что представляет собой и как определяется величина L , используемая при расчетах показателя преломления?
безопасности при организации строительства.

3.3. Типовые материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

Перечень вопросов для устных экзаменов:

Кинематика материальной точки.

Физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело.

Изотропность и однородность пространства и времени.

Скалярные и векторные величины.

Способы описания движения (координатный, векторный, естественный). Системы отсчета.

Перемещение, траектория, радиус-вектор, пройденный путь.

Скорость. Средняя, мгновенная, средняя путевая скорость.

Ускорение. Среднее и мгновенное ускорение.

Прямолинейное равномерное движение. Уравнение прямолинейного равномерного движения.

Прямолинейное неравномерное движение. Уравнение прямолинейного неравномерного движения.

Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение.

Вращательное движение материальной точки и его характеристики (угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение).

Динамика поступательного движения

Масса и вес тел. Плотность.

Сила. Законы Ньютона.

Импульс тела. Закон сохранения импульса.

Закон всемирного тяготения. Сила тяготения. Гравитационная и инертная масса. Законы Кеплера.

Статика.

Условия равновесия тел.

Простые машины и механизмы.

Работа и энергия.

Работа в механике. Работа, совершаемая постоянной силой. Работа, совершаемая переменной силой.

Кинетическая энергия и теорема о связи энергии и работы.

Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Примеры потенциальных энергий.

Закон сохранения энергии в механике.

Коэффициент полезного действия машин.

Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар. Центральный и нецентральный удар.

Механика твердого тела.

Степени свободы; разложение движения на составляющие.

Момент инерции; вычисление момента инерции; моменты инерции простых тел. Теорема Гюйгенса-Штейнера.

Момент силы.

Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

Уравнение движения твердого тела.

Работа и энергия движущихся тел.

Аналогия с поступательным движением.

Элементы специальной теории относительности (СТО).

Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея для координат и скоростей.

Постулаты специальной теории относительности.

Преобразования Лоренца. Следствия преобразований Лоренца.

Релятивистская динамика: импульс, масса, работа, энергия.

Границы применимости классической механики.

Молекулярная физика.

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.

Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул.

Броуновское движение. Диффузия.

Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла).

Барометрическая формула.

Температура. Термометры и температурные шкалы.

Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеального газа.

Основное уравнение кинетической теории газов.

Термодинамика. Изолированные системы.

Теплота. Количество теплоты. Теплоемкость тела. Уравнение теплового баланса.

Внутренняя энергия. Внутренняя энергия идеального газа.

Различие между температурой, теплотой и внутренней энергией.

Первое начало термодинамики. Энтальпия.

Обратимые и необратимые процессы.

Циклический процесс. Тепловые двигатели. К.п.д. тепловых двигателей. Второе начало термодинамики. Двигатель Карно.

Энтропия. Третье начало термодинамики (теорема Нернста).

Фазовые превращения и равновесия. Фаза. Фазовые переходы. Равновесие двух фаз.

Равновесие трех фаз. Фазовые диаграммы. Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Метастабильные состояния.

Явления переноса. Диффузия. Теплопроводность. Внутреннее трение. Вакуум.

Электростатика.

Электрические заряды и их свойства. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.

Электрическое поле и его характеристики: напряженность электрического поля, силовые линии, потенциал. Связь напряженности с потенциалом.

Принцип суперпозиции электрических полей.

Работа перемещения заряда в электрическом поле.

Циркуляция и поток вектора напряженности электрического поля.

Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Поляризация диэлектриков.

Проводники в электрическом поле. Емкость проводника.

Конденсаторы. Емкость конденсатора. Соединение конденсаторов.

Энергия электростатического поля.

Законы постоянного электрического тока.

Электрический ток. Сила и плотность тока.

Сопrotивление проводников и его температурная зависимость.

Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи.

Э.д.с. Закон Ома для замкнутой цепи.

Законы Кирхгофа.

Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.

Электромагнетизм.

Магнитное поле. Индукция МП. Напряженность МП. Силовые линии МП.

Закон Био - Савара - Лапласа.

Принцип суперпозиции.

Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитных полей.

Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.

Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Магнитный момент контура с током.

Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

Классификация магнетиков и их основные характеристики (парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики).

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.

Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индукция.

Энергия магнитного поля.

Основы теории Максвелла.

Уравнения Максвелла в интегральной форме, их физический смысл.

Механические колебания.

Общие сведения о колебаниях. Характеристики колебаний: амплитуда, фаза, частота, период.

Свободные гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.

Смещение, скорость и ускорение материальной точки при гармонических колебаниях и их графики.

Энергия гармонического колебания. Кинетическая и потенциальная энергия колеблющейся точки.

Гармонический и ангармонический осциллятор. Математический, пружинный и физический маятники.

Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение и его решение.

Характеристики затухающих колебаний: коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность, время релаксации. Энергия затухающих колебаний.

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение и его решение. Зависимость амплитуды и фазы вынужденных колебаний от частоты внешнего воздействия. Резонанс.

Графическое изображение гармонических колебаний.

Сложение гармонических колебаний одного направления и одной частоты. Биения.

Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Уравнение траектории движущейся точки. Фигуры Лиссажу.

Механические волны.

Распространение колебаний в упругой среде (волновое движение). Продольные и поперечные волны.

Волновая поверхность, фронт волны, скорость распространения волн, длина волны, волновой вектор.

Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение и его решение.

Энергия бегущих волн. Вектор Умова.

Принцип суперпозиции волн. Групповая скорость.

Когерентность. Интерференция и дифракция волн.

Стоячие волны.

Эффект Доплера.

Отражение и преломление волн.

Звук.

Звуковые волны. Скорость звуковых волн в газах.

Шкала уровней звука. Интенсивность и громкость звука.

Эффект Доплера в акустике.

Ультразвук и его применение. Инфразвук и его применение.

Электромагнитные колебания.

Идеальный колебательный контур.

Свободные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение и его решение для заряда и тока. Зависимость частоты и периода колебаний от параметров контура.

Сдвиг фаз между колебаниями тока и напряжения.

Энергия колебательного контура. Взаимное превращение полей и энергий при колебаниях в контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение и его решение.

Характеристики затухающих электромагнитных колебаний. Открытый колебательный контур.

Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Цепь переменного тока.

Закон Ома. Мощность переменного тока. Резонанс токов и напряжений.

Электромагнитные волны.

Генерация электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.

Скорость распространения электромагнитных волн.

Перенос энергии электромагнитными волнами. Вектор Умова - Пойнтинга.

Давление электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

Интерференция света.

Развитие представлений о природе света.

Монохроматические волны. Когерентные световые волны.

Интерференция света и методы ее наблюдения (метод Юнга, зеркала Френеля и др.).

Расчет интерференционной картины - условия минимумов и максимумов.

Интерференция света в тонких пленках.

Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Полосы равного наклона.

Применение интерференции. Просветленная оптика.

Дифракция света.

Явление дифракции и условия ее наблюдения. Опыт Френеля.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.

Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.

Дифракция Фраунгофера на узкой щели.

Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Спектральный анализ.

Плоскостная решетка. Пространственная решетка.

Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа - Брэгга.

Поляризация света и элементы кристаллооптики.

Естественный и поляризованный свет.

Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

Поляризаторы и анализаторы. Поляризационные призмы и поляроиды. Закон Малюса.

Распространение света в оптически прозрачных кристаллах.

Явление двойного лучепреломления.

Анализ поляризованного света. Эффекты Фарадея и Керра.

Элементы квантовой и атомной физики

Квантовая природа света: тепловое излучение, законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, смещения Вина; формулы Релея-Джинса, Планка; внешний фотоэффект, законы внешнего фотоэффекта; уравнение Эйнштейна; фотоны; эффект Комптона; единство корпускулярных и волновых свойств света.

Гипотеза де Бройля. Свойства волн де Бройля и физический смысл. Соотношение неопределенностей.

Модели строения атома: модель Томсона, модель Резерфорда. Строение атома по Бору. Постулаты Бора.

Банк контрольных вопросов, заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации находится в учебно-методическом комплексе дисциплины и/или представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI:<http://www.aup.uisi.ru>.

3.4. Методические материалы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

1. Задания на выполнение лабораторных работ представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – (<http://aup.uisi.ru/2424712/>).

2. Перечень вопросов к экзамену представлен в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – (<http://aup.uisi.ru/2424712/>).

3. Задания, на выполнение индивидуальных заданий, представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – (<http://aup.uisi.ru/2424712/>).

4. Задания, на выполнение самостоятельной работы, представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – (<http://aup.uisi.ru/2424712/>).