

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан геолого-географического
факультета
 П.А.Тишин

«22»июня2023 г.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

ФИЗИКА

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки:
«Гидрология» «Метеорология»

Томск-2023

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, учебному плану направления подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, направленности (профиля) «Гидрология» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре гидрология // опубликован в ЭИОС НИ ТГУ – электронном университете Moodle: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22217> <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22903> второй, третий и четвёртый семестры.

Разработчик ФОС:

профессор ФФ ТГУ, д-р. физ.-мат. наук, профессор Потекаев А. И.

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 7 от 22.06.2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры гидрологии, протокол № 10 от 05 июня 2023 г.

Руководитель ОПОП
«Гидрология»



Д. А. Вершинин

Заведующий кафедрой гидрологии



В. А. Земцов

Формируемые компетенции

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:
 ОПК-1 – Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Третий семестр

Компетенция	Результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	ИОПК-1.3 – Способен применять основные принципы механики, динамики в практической и профессиональной деятельности.	Может полноценно применять основные принципы механики, динамики в практической и профессиональной деятельности.	Не может полноценно применять основные принципы механики, динамики в практической и профессиональной деятельности.

Четвёртый семестр

Компетенция	Результаты освоения дисциплины	Уровни освоения	Критерии оценивания результатов освоения дисциплины	Шкала оценки
ОПК-1	ИОПК-1.3 – Способен применять основные принципы электродинамики и оптики при решении задач в практической и профессиональной деятельности.	Повышенный	Свободно применяет основные принципы электродинамики и оптики при решении задач в практической и профессиональной деятельности.	Отлично
		Достаточный	Достаточно уверенно применяет основные принципы электродинамики и оптики при решении задач в практической и профессиональной деятельности.	Хорошо
		Пороговый	Может применять отдельные основные принципы электродинамики и оптики при решении задач в практической и профессиональной деятельности.	Удовлетворительно
		Допороговый	Не способен применять основные принципы электродинамики и оптики при решении задач в практической и профессиональной деятельности.	Неудовлетворительно

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции в курсе

№	Раздел дисциплины	Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
3 семестр			
Модуль «Механика»			
1	Тема 1. Кинематика. Системы отсчёта. Материальная точка. Способы описания движения материальной точки. Скорость. Ускорение. Кинематика вращательного движения. Кинематика твёрдого тела. Степени свободы и обобщённые координаты.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 1, Контрольные вопросы № 1, Тесты
2	Тема 2. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Второй закон Ньютона. Роль начальных условий. Движение тел с переменной массой. Третий закон Ньютона. Полевое взаимодействие. Закон сохранения импульса. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 2, Практическая работа № 3, Контрольные вопросы № 2, Тесты
3	Тема 3. Работа и энергия. Работа и кинетическая энергия. Теорема Кёнига. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия частицы в поле. Полная механическая энергия частицы. Потенциальная энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии для системы материальных точек. Силы и потенциальная энергия. Условия равновесия механической системы.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 4, Практическая работа № 5, Контрольные вопросы № 3, Тесты
Модуль «Молекулярная физика и термодинамика»			
4	Тема 4. Молекулярное строение вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа. Тепловое движение. Статистический и термодинамический методы описания молекулярных систем. Равновесное состояние. Макроскопические параметры.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 6, Контрольные вопросы № 4, Тесты
5	Тема 5. Основные положения статистической физики. Элементарные сведения из теории вероятностей. Распределение скоростей молекул газа. Постановка задачи. Распределение Максвелла. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Больцмана. Работы Перрена по определению числа Авогадро.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 7, Практическая работа № 8, Контрольные вопросы № 5, Тесты
6	Тема 6. Первое и второе начала термодинамики. Внутренняя энергия. Количество тепла, работа. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая системой при изменении объема. Теплоемкость. Процессы в идеальных газах. Энтропия. Второе начало термодинамики.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 9, Контрольные вопросы № 6, Тесты
7	Тема 7. Жидкое состояние, явления переноса. Строение жидкости. Поверхностное натяжение. Условия равновесия на границе двух жидкостей и жидкость – твердое тело. Капиллярные явления. Виды процессов переноса. Общее уравнение переноса. Теплопроводность. Вязкость. Самодиффузия.	ИОПК-1.3	Контрольные вопросы № 7, Тесты
4 семестр			

Модуль «Электричество и магнетизм»			
8	Тема 8. Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Свойства электрических зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Потенциал электрического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Электрическое поле в веществе. Поле внутри диэлектриков.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 10, Контрольные вопросы № 8, Тесты
9	Тема 9. Проводники в электрическом поле. Условия равновесия зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Ёмкость проводников. Конденсаторы.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 11, Практическая работа № 12, Контрольные вопросы № 9, Тесты
10	Тема 10. Энергия электрического поля. Электрическая энергия системы зарядов. Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электрического поля.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 12, Контрольные вопросы № 10, Тесты
11	Тема 11. Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток. Плотность тока, сила тока. Закон сохранения электрического заряда. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Джоуля - Ленца.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 13, Контрольные вопросы № 11, Тесты
12	Тема 12. Магнитное поле в вакууме и веществе, электромагнитная индукция. Индукция магнитного поля. Магнитная сила. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Био-Савара. Преобразование полей. Виток с током в магнитном поле. Теорема Гаусса для магнитных полей. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Энергия магнитного поля.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 14, Контрольные вопросы № 12, Тесты
Модуль «Оптика»			
13	Тема 13. Интерференция, дифракция и поляризация света. Электромагнитное излучение. Плоские электромагнитные волны. Общие сведения об интерференции. Интерференция двух монохроматических волн. Проблема когерентности. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 15, Контрольные вопросы № 13, Тесты
14	Тема 14. Дисперсия, поглощение, рассеяние электромагнитных волн. Дисперсия, поглощение, рассеяние электромагнитных волн. Дисперсия света. Классическая теория дисперсии света. Групповая скорость. Поглощение и рассеяние света. Закон Малюса. Рассеяние света, прохождение света через мутные среды.	ИОПК-1.3	Практическая работа № 16, Контрольные вопросы № 14, Тесты

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (третий семестр)

ИОПК-1.3

Практическая работа № 1. Кинематика материальной точки.
Практическая работа № 2. Динамика материальной точки.

Практическая работа № 3. Закон сохранения импульса.
Практическая работа № 4. Работа и энергия.
Практическая работа № 5. Закон сохранения механической энергии.

Примеры заданий практических работ представлены в Китаева Л. П., Потекаев А. И. *Общая физика: задачи и их решение. Часть. 1. Механика (учебное пособие)* / Л. П. Китаева, А. И. Потекаев. – Томск: Изд-во НТЛ, 2003, – 276 с.

Практическая работа № 6. Уравнение состояния идеального газа. Процессы в газах.
Практическая работа № 7. Распределение Максвелла.
Практическая работа № 8. Распределение Больцмана.
Практическая работа № 9. Первое и второе начала термодинамики.

Примеры заданий практических работ представлены в Савельев И. В. *Курс физики: учебное пособие: в 3 т./ И. В Савельев.* – СПб.: Лань, 2016. Т.1: Механика. Молекулярная физика. – 432 с.

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (четвёртый семестр)

Практическая работа № 10. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции.
Практическая работа № 11. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме.
Практическая работа № 12. Проводники и диэлектрики. Теорема Гаусса для диэлектриков.
Практическая работа № 13. Законы постоянного тока.
Практическая работа № 14. Магнитное поле в вакууме и веществе. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные силы.

Примеры заданий практических работ представлены в Савельев И. В. *Курс общей физики: учебное пособие: в 4 т. / И. В Савельев.* – М.: КноРус, 2012. – Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 570 с.

Практическая работа № 15. Интерференция и дифракция электромагнитных волн
Практическая работа № 16. Распространение электромагнитных волн в средах. Дисперсия электромагнитных волн.

Примеры заданий практических работ представлены в Савельев И. В. *Курс общей физики: учебное пособие: в 4 т. / И. В Савельев.* – М.: КноРус, 2012. – Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 570 с.

Тест





Пример тестового задания № 1

Вопрос	Варианты	Правильный ответ
Какие кинематические характеристики движения не меняются при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой: 1-скорость, 2- ускорение, 3- относительная скорость двух частиц, 4- перемещение.	А. 1,3 Б. 2,3 В. 1,4 Г. 1,2	Б

Пример тестового задания № 2

Выберите правильное утверждение:	Ответ
Величина жесткости пружины зависит от приложенных сил и абсолютного удлинения пружины	-
Модуль Юнга зависит от материала, из которого изготовлен образец, размеров и формы образца	-
Закон Гука справедлив как для упругих, так и для пластических деформаций	-
Сила упругости имеет электромагнитную природу	V

Пример тестового задания № 3

<p>На борту космического корабля нанесена эмблема в виде геометрической фигуры. Из-за релятивистского сокращения длины эта фигура изменяет свою форму. Если корабль движется в направлении, указанном на рисунке стрелкой, со скоростью, сравнимой со скоростью света, то в неподвижной системе отсчета эмблема примет форму:</p>			
			
-	-	V	-

Пакеты контрольных вопросов с № 1 по № 14 составлены согласно тематике раздела дисциплины.

Критерии формирования оценки при текущем контроле.

1. Работа на практических занятиях (0-15) баллов за каждое, в конце семестра среднеарифметическое значение, максимально 15 баллов.

1.1 Активность на аудиторных занятиях (0-5) баллов за каждое, в конце семестра среднеарифметическое значение, максимально 5 баллов;

1.2 Индивидуальное собеседование по домашним заданиям в середине и конце семестра. Каждая встреча (0-5) баллов, максимально 10 баллов.

2. Тестирование: (0-5) баллов за 1 модуль. Количество баллов выставляется пропорционально количеству правильных ответов, максимально за тестирование по 4 модулям 20 баллов.

Оценивание результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля происходит на основании критериев, обозначенных в таблице 1. Сводные данные текущего контроля успеваемости по дисциплине отражаются в электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ. Проверка уровня сформированности компетенций осуществляется в процессе промежуточной аттестации.

Результаты освоения дисциплины: ИОПК-1.3

Таблица 3 – Итоговая сформированность компетенций в курсе

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства	Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.)
ИОПК 1.3	Практические работы № 1 – № 16, Контрольные вопросы № 1 – № 14, Тесты	Контрольные вопросы, практические работы и тесты выполняются в течение двух семестров. Студент обязан сдать все задания для получения допуска к зачёту в третьем семестре и экзамену в четвёртом.

Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в третьем семестре, в форме зачёта и четвёртом в форме экзамена.

Зачёт и экзамен проводятся в устной форме по билетам. Подготовка к ответу обучающегося на зачёте и экзамене составляет 0,25 часа, продолжительность ответа составляет 0,10 часа. Обучающийся допускается к сдаче зачёта и экзамена при условии выполнения всех практических заданий.

Билет содержит два теоретических вопроса по дисциплине, проверяющих знание, как студент умеет владеть основными принципами механики, динамики (в рамках зачёта) и, электродинамики и оптики (в рамках экзамена) в практической и профессиональной деятельности (ИОПК 1.3). Ответы на вопросы даются в развёрнутой форме.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

ИОПК-1.3

Примерные вопросы к зачёту.

Вопросы для зачёта по механике

1. Векторы. Операции над векторами. Сложение, вычитание, умножение на скаляр. Приращение вектора.
2. Единичный вектор (орт). Разложение вектора по ортам осей координат, проекция вектора, радиус-вектор.
3. Скалярное и векторное произведения векторов, примеры физических величин.
4. Траектория материальной точки, путь, перемещение.
5. Скорость материальной точки. Вектор и модуль скорости, направление, проекции скорости на координатные оси.
6. Ускорение. Ускорение при криволинейном движении. Полное, нормальное и тангенциальное ускорение.
7. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между линейной и угловой скоростью.
8. Законы Ньютона. Сила, масса.
9. Закон сохранения импульса. Центр масс, теорема о движении центра масс.
10. Работа. Работа силы тяжести.
11. Консервативные и неконсервативные силы.
12. Кинетическая энергия. Работа как приращение кинетической энергии.
13. Работа консервативных сил как убыль потенциальной энергии системы.
14. Закон сохранения механической энергии в системе с консервативными силами.
15. Показать, выполняется ли закон сохранения механической энергии в системе с диссипативными силами.
16. Абсолютно неупругий удар.
17. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Фиктивные силы инерции.
18. Силы инерции при прямолинейном движении.
19. Центробежные силы.
20. Силы Кориолиса.
21. Силы Кориолиса на поверхности земного шара.
22. Влияние вращения Земли на вес тела.
23. Абсолютно твёрдое тело. Уравнение поступательного движения.
24. Моменты силы и импульса относительно точки и оси.
25. Уравнение моментов. Закон сохранения моментов импульса.
26. Основное уравнение динамики вращательного движения вокруг неподвижной оси.
27. Кинетическая энергия вращательного движения абсолютно твёрдого тела.

1. Теорема о неразрывности струи. Линии тока, трубка тока.
28. Уравнение Бернулли. Статическое, динамическое и гидростатическое давление.
29. Квазиупругая сила. Второй закон Ньютона для свободных колебаний. Уравнение гармонического колебания.
30. Геометрический способ представления колебаний с помощью вектора амплитуды.
31. Энергия гармонического колебательного движения.
32. Сложение колебаний, происходящих вдоль прямой с одинаковыми периодами.
33. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний с одинаковыми периодами.
34. Затухающие колебания. Второй закон Ньютона для затухающих колебаний. Уравнение затухающих колебаний.
35. Вынужденные колебания. Второй закон Ньютона для вынужденных колебаний. Явление резонанса.
36. Распространение волн в упругой среде. Поперечные и продольные волны.
37. Принцип Гюйгенса. Когерентные источники. Интерференция волн. Условия максимума и минимума.

Вопросы для зачёта по молекулярной физике и термодинамике

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Статистический метод.
3. Идеальный газ.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории: давление газа, температура газа.
5. Уравнение состояния идеального газа.
6. Законы идеальных газов.
7. Барометрическая формула, график, физический смысл.
8. Распределение Больцмана.
9. Вероятность случайного события, функция распределения вероятности.
10. Распределение молекул газа по скоростям, распределение Максвелла.
11. Явления переноса и релаксации, уравнение переноса.
12. Равновесные и неравновесные состояния и процессы, их изображение.
13. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, работа и теплота. Качественная разница между ними.
14. Теплоёмкость идеального газа. Теплоёмкости при постоянном давлении и при постоянном объёме.
15. Адиабатический процесс. Работа при изотермическом и адиабатическом процессах.
16. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.
17. Необратимость и вероятность.
18. Круговые процессы. Циклы тепловых машин. Цикл Карно.
19. Энтропия.
20. Термодинамическая вероятность.
21. Различные формулировки второго начала термодинамики.
22. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл поправок.
23. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
24. Критическое состояние.
25. Особенности жидкого состояния вещества.
26. Поверхностное натяжение. Сила и коэффициент поверхностного натяжения.
27. Давление под изогнутой поверхностью жидкости.
28. Смачивание и несмачивание.
29. Капиллярные явления.
30. Фазовые равновесия и превращения.
31. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
32. Тройная точка. Диаграмма состояния.

Примерные вопросы к экзамену.

Вопросы для экзамена по электричеству и магнетизму

1. Закон Кулона. Точечный заряд.
2. Электрическое поле и его свойства. Пробный заряд.
3. Напряжённость поля. Силовые линии.
4. Теорема Остроградского – Гаусса. Поток напряжённости.
5. Уравнение Пуассона.
6. Консервативность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда.
7. Потенциал поля. Разность потенциала.
8. Эквипотенциальная поверхность. Показать, что напряжённость поля перпендикулярна к эквипотенциальной поверхности.
9. Связь между напряжённостью поля и потенциалом. Напряжённость как градиент потенциала.
10. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля. Объяснить физический смысл.
11. Диполь в электрическом поле, дипольный момент.
12. Диэлектрики. Поляризация диэлектрика. Поляризационные заряды. Сторонние заряды.
13. Вектор поляризации.
14. Вектор электростатической индукции, линии смещения.
15. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Электрический ветер.
16. Электроёмкость. Ёмкость уединённого шара и плоского конденсатора.
17. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
18. ЭДС, сторонние силы. ЭДС в цепи как циркуляция вектора напряжённости поля сторонних сил.
19. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме.
20. Закон Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
21. Чем порождается и как проявляется магнитное поле?
22. Магнитная индукция. Силовые линии магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля.
23. Закон Био-Савара.
24. Сила Лоренца.
25. Сила Ампера.
26. Поток магнитной индукции.
27. Теорема Остроградского–Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной форме.
28. Циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о магнитном напряжении.
29. Магнитное поле в веществе. Причина намагничения, магнитный момент. Вектор намагничения.
30. Природа магнитных токов (магнитные и механические моменты).
31. Диамагнетизм и парамагнетизм.
32. Ферромагнетизм.
33. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. ЭДС индукции.
34. Энергия магнитного поля.
35. Первое основное положение теории Максвелла. Вихревое электрическое поле.
36. Ток смещения. Плотность тока смещения. Конденсатор в цепи переменного тока. Полный ток.
37. Второе уравнение Максвелла.
38. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.

Вопросы для экзамена по оптике и атомной физике

1. Что такое свет?
2. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.
3. Объяснение законов отражения и преломления света с волновой точки зрения (по принципу Гюйгенса).
4. Интерференция света. Кажущееся противоречие экспериментальных фактов волновым представлением.
5. Когерентные колебания. Сложение когерентных и некогерентных колебаний.
6. Искусственное получение когерентных источников света. Опыт Юнге. Зеркала Френеля, бипризма Френеля, зеркало Ллойда.
7. Интерференция при отражении от прозрачной пластины. Полосы равного наклона и равной толщины. Локализация этих полос.
8. Кольца Ньютона.
9. Дифракция Френеля. Принцип Гюйгенса – Френеля.
10. Задача о прямолинейном распространении света. Зоны Френеля.
11. Дифракция от круглого отверстия и от круглого экрана.
12. Графический метод. Векторные диаграммы одной, двух зон Френеля и полностью открытого фронта.
13. Дифракция Фраунгофера от одной щели.
14. Дифракционная решётка. Картина дифракции в белом и монохроматическом свете.
15. Поляризация света. Поперечность световых волн. Естественный и поляризованный свет.
16. Поляризация при отражении. Закон Брюстера.
17. Поляризация при двойном лучепреломлении. Обыкновенные и необыкновенные лучи, оптическая ось, главное сечение.
18. Закон Малюса. Интенсивность обыкновенных и необыкновенных лучей при прохождении через кристалл естественного и поляризованного света.
19. Волновые поверхности в одноосном кристалле.
20. Построение обыкновенных и необыкновенных лучей в одноосном кристалле.
21. Поляризационные приборы. Призма Николя, поляририд.
22. Эллиптическая и круговая поляризация света. Пластины в $\frac{1}{4}$ волны, в $\frac{1}{2}$ волны и в 1 волну.
23. Интерференция поляризованных лучей. Явления в параллельных лучах.
24. Интерференция поляризованных лучей явления в сходящихся лучах.
25. Вращение плоскости поляризации. Теория Френеля.
26. Методы определения вращательной способности. Полутеневые устройства.
27. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно чёрное тело.
28. Закон Стефана – Больцмана.
29. Закон смещения Вина.
30. Формула излучения Планка.
31. Фотоэффект. Вольтамперная характеристика, фототок насыщения.
32. Формула Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.
33. Строение атома. Модели атома.
34. Опыты по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома (модель Резерфорда).
35. Закономерности в атомных спектрах. Серии. Обобщённая формула Бальмера.
36. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Диаграмма энергетических уровней атома.
37. Гипотеза де-Бройля. Опыты по дифракции электронов.
38. Необычные свойства микрочастиц. Частицы-волны.
39. Принцип неопределённости. Соотношение неопределённости.
40. Уравнение Шрёдингера, пси-функция, её физический смысл.
41. Квантование энергии.

42. Частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме.
43. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
44. Гармонический осциллятор.
45. Оптические квантовые генераторы. Замечательные особенности ОКГ.
46. Три основные идеи, на которых основаны ОКГ: вынужденное излучение, инверсная заселённость, генерация когерентных электромагнитных волн.
47. Рубиновый лазер.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачёта в третьем семестре (0-10 баллов) и экзамена в четвёртом (0-10 баллов). К зачёту и экзамену допускаются только студенты, успешно прошедшие текущую аттестацию и выполнившие все практические задания. Каждый билет состоит из двух теоретических вопросов, относящихся к различным разделам физики.

Оценочная процедура промежуточной аттестации опирается на материалы текущего контроля.

Результаты зачёта определяются оценками «зачтено», «не зачтено», экзамена на: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»; не зачтено – «неудовлетворительно». Каждая часть билета оценивается отдельно. Критерии оценки зачёта и экзамена приведены в таблице.

Оценка	Критерии оценки
3 семестр	
Зачтено	Полный правильный развернутый ответ на теоретический вопрос, 5-10 баллов
Не зачтено	Нет развернутого ответа на теоретический вопрос, 0-5 баллов
4 семестр	
9-10 баллов	Полный правильный развернутый ответ на теоретический и практический вопрос
7-8 баллов	Не развернутый ответ с незначительными ошибками на теоретический и практический вопрос
5-6 баллов	Имеет общее представление по теоретическому и практическому вопросу
0-4 балла	Нет конкретного ответа на теоретический и практический вопрос

Формирование итоговой оценки зависит от уровня освоения компетенции ИОПК-1.3. В итоговую оценку входит текущая успеваемость, проверяемая через оценку в третьем семестре с № 1 по № 9 практических занятий, контрольных вопросов по темам № 1 по № 7 и через оценку в четвёртом семестре с № 10 по № 16 практических занятий, контрольных вопросов по темам с № 8 по № 14, и промежуточную успеваемость: оценок за 2 вопроса экзаменационного билета на зачёте и в последующем семестре на экзамене.

Таблица 4 – Шкала формирования итоговой оценки

Виды оценки	Максимально количество, баллов
2, 3 семестр	
Оценка за практические работы № 1-9	30
Оценка за тестирование по темам № 1-7	20
Оценка за зачёт	10
Итого	60
4 семестр	
Оценка за практические работы	30
Оценка за тестирование	20
Оценка за экзамен	10
Итого	60

Шкала перевода баллов в оценку итоговой успеваемости:

во втором семестре: выше 40 баллов – зачтено, ниже 39 баллов – не зачтено;
в третьем семестре: выше 40 баллов – зачтено, ниже 39 баллов – не зачтено;
в четвёртом семестре: 50 – 60 баллов – «отлично»; 45 – 49 баллов – «хорошо»; 35 – 44 баллов – «удовлетворительно», менее 34 баллов – «неудовлетворительно».