

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино - Балкарский государственный  
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ  
КАФЕДРА ФИЗИКИ НАНОСИСТЕМ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы Физ Ф.Х. Кудасева  
« 30 » мая 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ФИЗИКА»

01.03.02 - Прикладная математика и информатика  
(код и наименование направления подготовки)

«Математическое и компьютерное моделирование»  
(наименование профиля подготовки)

Бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

Очная

Форма обучения

Нальчик - 2023

Рабочая программа дисциплины «Физика» / сост. З.Х. Калажоков – Нальчик: КБГУ, 2023. - 45 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения, по специальности 01.03.02 Прикладная математика и информатика в 4 семестре.

Рабочая программа составлена с учётом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02-Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018г. № 9 (Зарегистрировано в министерстве юстиции Российской Федерации 06 февраля 2018г. № 49937).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля) .....	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	12
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....	27
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	29
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	41
9. Лист изменений (дополнений).....	44

### **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цели освоения дисциплины (модуля): создание фундаментальной базы знаний по основным разделам современной физики, отражение структуры этой науки, раскрыть ее экспериментальные основы. Изложение физических теорий студентам математических специальностей сопровождается раскрытием роли и функции математического аппарата применительно к конкретным задачам исследования природы.

Задачи:

- сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы, создание которой происходит путем обобщения экспериментальных данных и на их основе производится построение моделей наблюдаемых явлений, со строгим обоснованием приближений и рамок, в которых эти модели действуют, а также:
- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;
- самостоятельно строить физические и математические модели для решения конкретных естественнонаучных задач;
- использовать физические приборы и оборудование для постановки и проведения физического эксперимента.
- формирование представления о физической теории, как обобщение практического опыта, эксперимента, наблюдений.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В структуре ОПОП академического бакалавриата дисциплина «Физика» относится к обязательной части Блока 1 по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль «Математическое моделирование и вычислительная математика».

При изучении курса общей физики, студент должен свободно владеть в первую очередь математическим аппаратом. Уметь решать тригонометрические, квадратные, интегральные и дифференциальные уравнения, неравенства, геометрические задачи.

В курсе общей физики вводятся основные понятия и законы, которые являются фундаментом при освоении многих дисциплин, как естественнонаучного, так и профессионального цикла.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В совокупности с другими дисциплинами специальности 01.03.02. - Прикладная

математика и информатика, дисциплина «Физика» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по специальности 01.03.02. - Прикладная математика и информатика:

**общепрофессиональных (ОПК):**

ОПК-1 – Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** общие закономерности явлений природы; основные модели и методы физики: модель абсолютно твердого тела, модель идеального газа, законы термодинамики, свойства термодинамических циклов, распределения Максвелла и Больцмана, уравнения электростатики, уравнения магнитостатики, уравнения Максвелла для электромагнитного поля, волновые свойства света, геометрическую оптику;

предметную область, категориальный аппарат, структуру, уровни и функции дисциплины «Физика». Студент должен усвоить, каким образом основные постулаты физики приводят к построению всей теории и к описанию конкретных физических ситуаций. Студент должен также понимать роль физических законов в природных явлениях. При этом особое внимание уделяется основным принципам физики, составляющим классическую релятивистскую и квантовую механику. Студент должен знать, что классическая механика – это предельный случай релятивистской механики;

**Уметь:** пользоваться методами физики при решении конкретных задач; анализировать современные проблемы физики, в том числе глобальные.

**Владеть:**

знанием базовых концепций и понятий физической науки; пониманием состояния и динамики развития физики; методологией, методикой и техникой решения конкретных физических задач; умением анализировать полученные результаты и проблемы технологий, в основе которых лежат физические законы, например, нанотехнологий.

**4. Содержание и структура дисциплины (модуля)**

**Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Физика», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	<b>Механика</b>	Пространство и время. Кинематика материальной	ОПК-1	ЛР, ДЗ, К, РК, Т

		<p>точки. Преобразования Галилея. Динамика материальной точки. Законы сохранения. Основы специальной теории относительности. Неинерциальные системы отсчета. Кинематика абсолютно твердого тела. Динамика абсолютно твердого тела. Колебательное движение. Деформации и напряжения в твердых телах. Механика жидкостей и газов. Волны в сплошной среде и элементы акустики</p>		
2	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	<p>Идеальный газ. Понятие температуры. Распределение молекул газа по скоростям. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Броуновское движение. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Первое начало термодинамики. Циклические процессы. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии термодинамической системы. Реальные газы и жидкости. Поверхностные явления в жидкостях. Твердые тела. Фазовые переходы первого и второго рода. Явления переноса.</p>	ОПК-1	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
3	<b>Электричество и магнетизм</b>	<p>Электростатика. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Постоянный электрический ток. Механизмы электропроводности. Контактные явления. Магнетики. Объяснение диамагнетизма. Объяснение парамагнетизма по Ланжевону. Ферромагнетики и их основные свойства. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Переменный ток.</p>	ОПК-1	ЛР, ДЗ, К, РК, Т

		Технические применения переменного тока. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Излучение электромагнитных волн		
4	<b>Оптика</b>	Основы электромагнитной теории света. Модулированные волны. Явление интерференции. Когерентность волн. Многолучевая интерференция. Явление дифракции. Понятие о теории дифракции Кирхгофа. Дифракция и спектральный анализ. Дифракция волновых пучков. Дифракция на многомерных структурах. Поляризация света. Отражение и преломление света на границе раздела изотропных диэлектриков. Световые волны в анизотропных средах. Интерференция поляризованных волн. Индуцированная анизотропия оптических свойств. Дисперсия света. Основы оптики металлов. Рассеяние света в мелкодисперсных и мутных средах. Нелинейные оптические явления. Классические модели излучения разреженных сред. Тепловое излучение конденсированных сред. Основные представления о квантовой теории излучения света атомами и молекулами. Усиление и генерация света.	ОПК-1	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
5	<b>Элементы квантовой физики атомов и молекул</b>	Микромир. Волны и кванты. Частицы и волны. Основные экспериментальные данные о строении атома. Основы квантово-механических представлений о строении атома. Одноэлектронный атом. Многоэлектронные атомы. Электромагнитные переходы в атомах.	ОПК-1	ЛР, ДЗ, К, РК, Т

		Рентгеновские спектры. Атом в поле внешних сил. Молекула. Макроскопические квантовые явления. Статистические распределения Ферми - Дирака и Бозе - Эйнштейна. Энергия Ферми. Сверхпроводимость и сверхтекучесть и их квантовая природа.		
6	<b>Физика атомного ядра и частиц</b>	Свойства атомных ядер. Радиоактивность. Нуклон-нуклонное взаимодействие и свойства ядерных сил. Модели атомных ядер. Ядерные реакции. Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Частицы и взаимодействия. Эксперименты в физике высоких энергий. Электромагнитные взаимодействия. Сильные взаимодействия. Слабые взаимодействия. Дискретные симметрии. Объединение взаимодействий. Современные астрофизические представления	ОПК-1	ЛР, ДЗ, К, РК, Т

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

**Таблица 2. Структура дисциплины (модуля) «Физика»**

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	4 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекционные занятия (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа (К)		
Самостоятельное изучение разделов		
Самоподготовка	-	-



Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	4 семестр	Всего
Курсовая работа (КР)	-	-
Курсовой проект (КП)		
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№ п/п	Тема
1.	Пространство и время. Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Законы сохранения.
2.	Основы специальной теории относительности. Неинерциальные системы отсчета. Кинематика абсолютно твердого тела. Колебательное движение.
3.	Деформации и напряжения в твердых телах. Механика жидкостей и газов.
4.	Идеальный газ. Понятие температуры. Распределение молекул газа по скоростям.
5.	Броуновское движение. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Первое начало термодинамики. Циклические процессы.
6.	Понятие энтропии термодинамической системы. Реальные газы и жидкости. Поверхностные явления в жидкостях. Твердые тела. Фазовые переходы первого и второго рода.
7.	Электростатика. Проводники в электростатическом поле.
8.	Постоянный электрический ток. Механизмы электропроводности. Контактные явления.
9.	Магнетики. Объяснение диамагнетизма. Ферромагнетики и их основные свойства. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.
10.	Электромагнитные колебания. Переменный ток. Технические применения переменного тока. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
11.	Магнетики. Объяснение диамагнетизма. Ферромагнетики и их основные свойства. Электромагнитная индукция.
12.	Электромагнитные колебания. Переменный ток. Технические применения переменного тока.
13.	Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Излучение электромагнитных волн
14.	Основы электромагнитной теории света. Модулированные волны. Явление интерференции. Когерентность волн.
15.	Явление дифракции. Дифракция и спектральный анализ. Дифракция волновых пучков.
16.	Поляризация света. Отражение и преломление света на границе раздела изотропных диэлектриков.
17.	Дифракция на многомерных структурах. Световые волны в анизотропных средах. Интерференция поляризованных волн.
18.	Дисперсия света. Основы оптики металлов. Рассеяние света в

	мелкодисперсных и мутных средах.
19.	Классические модели излучения разреженных сред. Тепловое излучение конденсированных сред.
20.	Основные представления о квантовой теории излучения света атомами и молекулами. Усиление и генерация света.
21.	Микромир. Волны и кванты. Частицы и волны. Основные экспериментальные данные о строении атома. Основы квантово-механических представлений о строении атома. Одноэлектронный атом. Многоэлектронные атомы. Электромагнитные переходы в атомах.
22.	Атом в поле внешних сил. Молекула. Статистические распределения Ферми - Дирака и Бозе - Эйнштейна.
23.	Энергия Ферми. Сверхпроводимость и сверхтекучесть и их квантовая природа.
24.	Свойства атомных ядер. Радиоактивность. Нуклон-нуклонное взаимодействие и свойства ядерных сил.
25.	Ядерные реакции. Взаимодействие ядерного излучения с веществом.

**Таблица 4. Практические занятия**

№ п/п	Тема
1.	Лабораторные работы не предусмотрены
2.	

**Таблица 5. Лабораторные работы**

№ п/п	Тема
1.	Изучение законов равноускоренного движения
2.	Изучение законов колебания математического и физического (оборотного) маятников
3.	Определение модуля Юнга и модуля сдвига различными методами
4.	Изучения закона сохранения энергии
5.	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса
6.	Изучение законов сохранения энергии и импульса
7.	Изучение законов сохранения момента импульса и энергии при неупругом ударе двух физических маятников
8.	Изучение основного закона динамики вращательного движения
9.	Измерение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити
10.	Определение коэффициента внутреннего трения воздуха и средней длины свободного пробега
11.	Определение удельной теплоемкости твердого тела
12.	Определение коэффициента динамической вязкости воздуха
13.	Определение отношения теплоемкостей при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме
14.	Определение изменения энтропии системы
15.	Определения универсальной газовой постоянной воздуха

16.	Определение теплоты перехода воды в пар при температуре кипения
17.	Исследование дифракции света с помощью оптической скамьи
18.	Изучение явления дифракции Фраунгофера на щелях, определить основные характеристики дифракционной решетки
19.	Поляризация света
20.	Определение главного фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз
21.	Определение увеличения оптической трубы Изучение устройства оптического микроскопа
22.	Изучение спектров поглощения и испускания спектроскопом
23.	Определение показателя преломления стекла
24.	Интерференция света
25.	Исследование электростатического поля методом электростатической ванны
26.	Определение горизонтальной и вертикальной составляющих индукции магнитного поля Земли
27.	Колебательный контур
28.	Закон Ампера для
29.	Мощность и работа электрической цепи
30.	Определение силы действующей на проводник в магнитном поле
31.	Закон кулона
32.	Изучение вольт-амперной характеристики полупроводниковых приборов
33.	ЭДС в движущейся рамке

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплин**

№ п/п	Тема
1.	Преобразования Галилея.
2.	Динамика абсолютно твердого тела.
3.	Волны в сплошной среде и элементы акустики
4.	Идеальный газ во внешнем потенциальном поле.
5.	Второе начало термодинамики.
6.	Явления переноса.
7.	Электростатика. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле.
8.	Диэлектрики в электростатическом поле.
9.	Объяснение парамагнетизма по Ланжевону.
10.	Излучение электромагнитных волн
11.	Объяснение парамагнетизма по Ланжевону.
12.	Энергия магнитного поля.
13.	Многолучевая интерференция.
14.	Понятие о теории дифракции Кирхгофа.
15.	Индукцированная анизотропия оптических свойств.
26.	Нелинейные оптические явления.
27.	Рентгеновские спектры.
28.	Макроскопические квантовые явления.
29.	Модели атомных ядер.
30.	Частицы и взаимодействия.

## **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий контроль*, осуществляемого в форме устного опроса на еженедельных лабораторных занятиях, *рубежного контроля* в виде коллоквиумов и компьютерного тестирования по базам данных учебных модулей, разработанных на кафедрах и сертифицированных в установленном порядке *и промежуточная аттестация в виде экзамена*.

### **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля**

*Цель текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения материала дисциплины при выполнении лабораторных работ и включает: ответы на теоретические вопросы на лабораторных занятиях для защиты выполненных работ.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от уровня знаний по вопросам к лабораторным работам.

#### **5.1.1. Контрольные вопросы, выносимые на защиту лабораторных работ,** **(контролируемые компетенции ОПК-1)**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА**

1. Дайте определение гармонических колебаний, также периода колебаний, частоты, амплитуды, фазы и начальной фазы.
2. Запишите уравнение гармонических колебаний, их скорости и ускорения.
3. Запишите выражения для периода колебаний нитяного и пружинного маятников.
4. Дайте определения вынужденных колебаний и резонанса.
5. Приведите примеры колебательных систем в биологии и медицине.

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ ВИСКОЗИМЕТРОМ ГЕССА**

1. Дайте определение вязкости жидкости, запишите уравнение Ньютона и формулу Пуазейля.
2. Опишите устройство и принцип работы медицинского вискозиметра.
3. Запишите расчетную формулу для определения вязкости с помощью медицинского вискозиметра.
4. Изложите методику работы на медицинском вискозиметре.
5. Как используются данные по вязкости биологических жидкостей в медицинской практике?

#### ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОННОГО ОСЦИЛЛОГРАФА

1. Из каких блоков состоит электронный осциллограф?
2. Опишите устройство электронно-лучевой трубки.
3. Что называется чувствительностью осциллографа?
4. Как с помощью осциллографа можно измерить амплитуду, частоту и период исследуемого сигнала?
5. Для каких целей может быть использован осциллограф в медико-биологических исследованиях?

#### ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕРМОПАРОЙ

1. Укажите основные методы измерения температуры и их физические основы.
1. Что представляет собой контактная разность потенциалов, какие причины обуславливают ее возникновение?
2. Запишите математические выражения законов Вольты, объясните их смысл.
3. В чем сущность явления термоэлектричества?
4. Что является входной и выходной величинами термоэлектрического датчика?

#### ИЗМЕРЕНИЕ ИНДУКТИВНОСТИ И ЕМКОСТИ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1. Дайте понятия активного и реактивного сопротивлений цепи.
2. Что называется индуктивным сопротивлением цепи переменного тока, в связи с чем оно возникает и по какой формуле рассчитывается?
3. Что называется емкостным сопротивлением цепи переменного тока, в связи с чем оно возникает и по какой формуле рассчитывается?
4. Запишите формулу для определения полного сопротивления цепи переменного тока.
5. Приведите примеры биологических систем, в которых реализуется емкостное сопротивление.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ОКРАШЕННЫХ РАСТВОРОВ С ПОМОЩЬЮ ФОТОЭЛЕКТРОКОЛОРИМЕТРА

1. В чем заключается явление поглощения света? Каким законом оно описывается?
2. Что называется коэффициентом пропускания и оптической плотностью среды?
3. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта-Бера.
4. Опишите устройство, принцип действия и методику работы на фотоэлектрическом компенсационном колориметре.
5. Каковы медико-биологические применения фотоэлектродетектора?

## ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ГАЗОВОГО ЛАЗЕРА С ПОМОЩЬЮ ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ

1. Опишите механизм возникновения спонтанного и индуцированного излучения лазеров, укажите основные свойства индуцированного излучения.
2. Опишите устройство и принцип действия газового лазера.
3. Какое состояние называется инверсной населенностью и как она создается?
4. Как с помощью дифракционной решетки определить длину волны света?
5. Каковы медико-биологические применения лазеров?

## ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ

1. Назовите основные элементы рентгеновской трубки.
2. Что представляет собой электронная пушка?
3. Каково назначение отклоняющих пластин?
4. Чем вызывается свечение экрана рентгеновской трубки?

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ФОТОЭЛЕМЕНТА

1. Дайте определение фотоэффекта и сформулируйте его законы.
2. Запишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
3. Дайте определение основных понятий и соотношений фотометрии.
4. Что представляют собой фотоэлементы, каков их принцип действия и возможные области применения?
5. Что представляет собой люксметр и как он используется для определения освещенности?

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса по защите лабораторных работ

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Физика. Математика». Развёрнутый ответ студента должен представлять

собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

***В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:***

**3 балла**, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное физических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**2 балла**, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**1 балл**, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**0 баллов**, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «3», «2», «1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

## ***5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля***

*Рубежный контроль* осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится ***три таких контрольных мероприятия по графику – контрольных точек.***

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ.

Выполняемые работы должны храниться на кафедре течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

**5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы, (контролируемые компетенции ОПК-1)**

**Механика, молекулярная физика (5 семестр)**

**Коллоквиум № 1**

1. Предмет физики и ее связь с другими науками. Роль измерения в физике. Системы единиц. Основные единицы СИ. Методы физических исследований.
2. Материя и движение. Вещество и поле.
3. Механическое движение. Понятие «материальная точка». Виды механического движения. Системы координат и степени свободы. Основные характеристики механического движения.
4. Движение материальной точки по окружности.
5. Принцип относительности Галилея.
6. Законы механики Ньютона. Масса и импульс тела.
7. Сила, как мера взаимодействия тел. Вес и сила тяжести.
8. Закон всемирного тяготения. Поле тяготения и его напряженность.
9. Кинетическая и потенциальная энергии. Энергия, работа, мощность.
10. Закон сохранения импульса.
11. Уравнение движения тела переменной массы. Формула Циолковского.
12. Закон сохранения и превращения механической энергии.
13. Космические скорости.
14. Момент инерции тела. Теорема Штейнера.
15. Момент импульса твердого тела относительно неподвижной оси.
16. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.  
Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.
17. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца.
18. Второй закон Ньютона в релятивистском случае.
19. Взаимосвязь массы и энергии, энергии и импульса.
20. Релятивистский закон сложения скоростей.
21. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности.



22. Вязкость. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Движение тел в жидкости и газе.
23. Уравнение Бернулли.

### **Коллоквиум № 2**

1. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории.
2. Понятие термодинамической системы. Типы термодинамических систем. Т/динамические параметры.
3. Экспериментальные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
5. Распределение Максвелла.
6. Барометрическая формула.
7. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
8. I начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.
9. Теплоемкость. Уравнение Майера.
10. Применение I начала т/динамики к изопроцессам.
11. Адиабатический процесс и уравнение Пуассона.
12. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы.
13. II начало термодинамики. Тепловые машины и холодильники.
14. Цикл Карно. КПД цикла Карно.

### **Коллоквиум № 3**

1. Энтропия в необратимых процессах. Статистическое толкование энтропии.
2. III начало термодинамики.
3. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
4. Эффект Джоуля-Томсона.
5. Поверхностное натяжение. Смачивание.
6. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости.
7. Кристаллическое строение твердых тел. Аморфные тела.
8. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Диаграмма состояния. Тройная точка.
9. Диффузия. Теплопроводность.
10. Принцип линейности и взаимности в сложных системах Онзагера.
11. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение вынужденных гармонических колебаний.

12. Резонанс.
13. Волновое движение. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение.  
Энергия волны.

### **Электричество и магнетизм, оптика, атомная и ядерная физика (4 семестр).**

#### **Коллоквиум № 1**

1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
2. Закон Кулона. Электростатическое поле и его напряженность. Принцип суперпозиции электростатических полей.
3. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
4. Поле диполя, заряженной нити, плоскости.
5. Потенциал электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала.
6. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
7. Емкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора.
8. Электрический ток, сила и плотность тока. Электродвижущая сила и напряжение.
9. Электрический ток в вакууме, электролите, газе.
10. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление.
11. Работа и мощность эл.тока. Закон Джоуля-Ленца.
12. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа.
13. Уравнение непрерывности.

#### **Коллоквиум № 2**

1. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления.
2. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
3.  $p$ - $n$  переход. Полупроводниковый диод. Транзистор.
4. Диод, транзистор и триггер как элементы логических устройств ЭВМ.
5. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера.
6. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.
7. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
8. Магнитное поле движущегося заряда. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
9. Явление электромагнитной индукции.
10. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция.
11. Энергия магнитного поля.
12. Индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока.

13. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Работа и мощность в цепи переменного тока.
14. Колебательный контур. Свободные эл.магнитные колебания.
15. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
16. Уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
17. Магнитное поле в магнетиках. Диа-, пара- и ферромагнетики.
18. Намагниченность. Явление магнитного гистерезиса.
19. Использование магнетиков в устройствах памяти ЭВМ.
20. Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип дополнительности.
21. Масса и импульс фотона. Давление света. Опыты Лебедева.
22. Основные законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Тонкие линзы. Получение изображений предметов с помощью линз.
23. Когерентность и монохроматичность световых волн. Оптическая разность хода волн.
24. Интерференция света и методы ее наблюдения.
25. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракционная решетка.
26. Физические основы записи и считывания голограмм. Оптические запоминающие устройства.
27. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении.
28. Вращение плоскости поляризации. Двойное лучепреломление.
29. Закон Малюса. Закон Брюстера.
30. Дисперсия света.

### **Коллоквиум № 3**

31. Опыты Столетова и законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
32. Энергия связи ядра и дефект массы.
33. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада.
34. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер. Понятие о ядерной энергетике.
35. Проблема излучения нагретого тела. Гипотеза Планка.
36. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Линейчатый спектр излучения.
37. Постулаты квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля.

38. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
39. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
40. Принцип причинности в квантовой механике.
41. Эволюция представлений о пространстве, времени, материи.
42. Концепция Большого Взрыва.
43. Современные представления о физической картине мира.

***Образцы оценочных материалов, выносимых на промежуточную аттестацию (контролируемые компетенции ОПК-1)***

S: Гармоническими называются колебания:

- : которые возникают в системе при участии внешней силы
- : при которых их амплитуда под действием силы трения постепенно уменьшается
- +: при которых колеблющаяся величина изменяется в зависимости от времени по закону синуса или косинуса
- : при которых механические возмущения распространяются в пространстве и переносят энергию
- : при которых их скорость остается постоянной

S: Примером гармонических колебаний могут служить:

- +: колебания математического маятника
- : колебания физического маятника
- : периодические подкачивания в реальных условиях мяча, упавшего на землю
- : круги, расходящиеся на поверхности воды от брошенного камня
- : колебания температуры окружающей среды

S: Фаза колебаний представляет собой:

- : величину, численно равную времени, в течение которого совершается одно полное колебание
- : величину, численно равную наибольшему отклонению колеблющегося тела от положения равновесия
- : величину, численно равную числу колебаний за единицу времени
- +: величину, характеризующую положение колеблющейся точки в данный момент времени
- : величину скорости распространения колебаний в данный момент времени

S: Уравнение гармонических колебаний было получено в предположении:

- +: малости отклонения маятника от положения равновесия
- : наличия вынуждающей силы, действующей на маятник
- : отсутствия начальной фазы колебания
- : равенства нулю кинетической энергии маятника в положении равновесия

-: наличия силы трения в точке подвеса маятника

S: В выражении для смещения материальной точки  $X = A_0 \sin(\omega_0 t + \dots)$  в случае гармонических колебаний пропущен символ:

+:  $\varphi_0$

-:  $A_0$

-:  $\omega$

-:  $t$

-:  $R$

S: Гармонические колебания описываются уравнением:

+:  $x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$

-:  $x = A \sin(\omega t^2 + \varphi_0)$

-:  $x = \frac{mv^2}{2}$

-:  $x = A^2 \sin(2\pi\nu - \varphi_0)$

-:  $x = -\beta t A \sin(\omega t - \varphi)$

S: Не могут служить примером гармонических колебаний:

-: колебания математического маятника

+: затухающие колебания

-: электромагнитные колебания в колебательном контуре

-: колебания физического маятника

-: колебания груза на пружине

S: Неверным является утверждение о том, что:

-: амплитуда гармонических колебаний не зависит от их частоты

-: амплитуда гармонических колебаний не зависит от их периода

+: частота колебаний не зависит от их периода

-: смещение колеблющейся точки зависит от фазы колебаний

-: смещение колеблющейся точки зависит от времени

S: Неверным является утверждение о том, что гармонические колебания:

+: совершаются по экспоненциальному закону

-: совершаются по закону косинуса

-: могут иллюстрироваться периодическими изменениями температуры

-: это явления, при которых система, будучи выведена из состояния равновесия, возвращается в него через равные промежутки времени

-: совершаются при условии отсутствия затухания

S: При увеличении длины математического маятника вдвое его частота:

-: Уменьшится в 2 раза

-: Увеличится в  $\sqrt{2}$  раз

- : Увеличится в 2 раза
- +: Уменьшится в  $\sqrt{2}$  раз
- : Не изменится

S: При уменьшении массы пружинного маятника вдвое его период колебаний:

- : Уменьшится в 2 раза
- : Увеличится в 2 раза
- : Увеличится в  $\sqrt{2}$  раз
- +: Уменьшится в  $\sqrt{2}$  раз
- : Не изменится

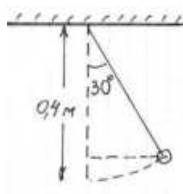
S: При перенесении математического маятника на Луну:

- : Амплитуда его колебаний увеличится
- : Амплитуда его колебаний уменьшится
- +: Период его колебаний увеличится
- : Период его колебаний уменьшится
- : Частота его колебаний не изменится

S: При перенесении пружинного маятника в условия невесомости:

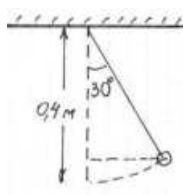
- : Частота его колебаний увеличится
- : Период его колебаний увеличится
- +: Период его колебаний не изменится
- : Маятник колебаться не будет
- : Частота его колебаний уменьшится

S: На рисунке изображен математический маятник. Амплитуда колебаний маятника равна:



- : 10 см
- +: 20 см
- : 30 см
- : 40 см
- : 0,5 м

S: Период колебаний данного маятника равен:



- :  $0,5\pi$

+:  $0,4\pi$

-:  $\pi$

-:  $0,3\pi$

-:  $0,2\pi$

S: Согласно графику, смещение колеблющейся точки через 4 с после начала движения составляет:



-: 5 см

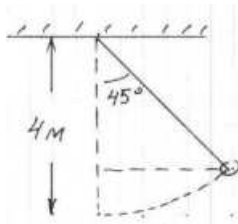
-: 10 см

+: 20 см

-: 30 см

-: 40 см

S: Частота колебаний данного маятника равна:



-:  $2\text{ с}^{-1}$

-:  $1\text{ с}^{-1}$

-:  $0,5\text{ с}^{-1}$

-:  $4\text{ с}^{-1}$

+:  $0,25\text{ с}^{-1}$

S: Волна с частотой 10 Гц распространяется в некоторой среде, причем разность фаз в двух точках, находящихся на расстоянии 1 м одна от другой на одной прямой с источником колебаний, равна  $\pi$  радиан. Скорость распространения волны в этой среде будет равна:

-: 5 м/с

-: 1 м/с

-: 10 м/с

+: 20 м/с

-: 100 м/с

**Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:**

(10 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на

тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

( \_8\_ баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

( \_6\_ баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

( \_4 балла) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

### **5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

*Целью промежуточных аттестаций* по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Физика» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

#### ***Полный перечень вопросов, выносимых на зачет***

##### **Электродинамика**

- 1 Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
- 2 Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя.
- 3 Поток и циркуляция электростатического поля. Теорема Гаусса.
- 4 Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей в вакууме
- 5 Работа электростатического поля. Потенциал и его связь с напряженностью.
- 6 Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.
- 7 Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия уединенного проводника, конденсатора, электрического поля.
- 8 Электрический ток. Сила тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи, содержащего источник тока.
- 9 Закон Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
- 10 Сопротивление проводников и их соединения. Зависимость от температуры. Сверхпроводимость.
- 11 Проводимость в металлах. Термоэлектронная эмиссия. Электровакуумный диод.
- 12 Правила Кирхгофа. Равновесный мост Уинстона.



- 13 Проводимость в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Полупроводниковый диод.
  - 14 Токи в газах. Самостоятельные и несамостоятельные газовые разряды.
  - 15 Электролиз. Проводимость в электролитах. Закон Фарадея.
  - 16 Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.
  - 17 Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
  - 18 Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
  - 19 Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
  - 20 Поток вектора магнитной индукции через  $S$ .
  - 21 Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
  - 22 Магнетику Диа-, пара-, ферромагнетики. Гипотеза Ампера.
  - 23 Индуктивность. Энергия магнитного поля. Самоиндукция. Трансформатор.
  - 24 Переменный ток. Закон Ома для переменного тока.
  - 25 Реактивное сопротивление. Мощность в Цепи переменного тока.
  - 26 Колебательный контур. Свободные гармонические колебания в контуре. Формула Томсона.
  - 27 Колебательный контур с активным сопротивлением. Затухающие колебания.
  - 28 Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса.
  - 29 Электромагнитные волны. Вектор Умова – Пойтинга.
- Шкала Электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.

### **Оптика, атомная и ядерная физика**

- 1 Основные законы геометрической оптики.
- 2 Оптические приборы. Линза. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонкой линзе.
- 3 Фотометрия. Основные фотометрические величины.
- 4 Интерференция света. Условия максимума и минимума интерференции света. Применение интерференции.
- 5 Методы получения когерентных световых волн.
- 6 Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона.
- 7 Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины (кольца Ньютона)
- 8 Расчет интерференционной картины от двух источников.
- 9 Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля.
- 10 Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.
- 11 Дифракция света. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка
- 12 Дифракция на кристаллах. Формула Вульфа – Бреггов.

- 13 Голография.
- 14 Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
- 15 Дисперсия света. Виды спектров излучения. Качественный и количественный анализ.
- 16 Поглощение света. Закон Бугера. Спектры излучения и поглощения как метод отражательной способности почв, диагностика загрязненных нефтью почв.
- 17 Излучение Вавилова - Черенкова. Черенковские счетчики.
- 18 Поляризация света. Виды поляризации. Закон Малюса.
- 19 Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
- 20 Явление двойного лучепреломления. Приборы для получения, поляризованного света.
- 21 Оптически активные вещества. Сахариметры.
- 22 Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра.
- 23 Характеристики теплового излучения.
- 24 Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина.
- 25 Формулы Рэлея – Джинса, Вина и Планка.
- 26 Оптическая пирометрия.
- 27 Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
- 28 Масса и импульс фотона. Давление света.
- 29 Эффект Комптона.
- 30 Закономерности в атомных спектрах. Линейчатый спектр атома водорода.
- 31 Строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа - частиц.
- 32 Постулаты Бора. Экспериментальное доказательство дискретности энергетических уровней атома (опыты Франка и Герца).
- 33 Элементарная теория атома водорода по Бору.
- 34 Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства вещества. Соотношение неопределенностей для координат и импульсов.
- 35 Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера.
- 36 Спин электрона. Квантовые числа. Принцип Паули.
- 37 Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.
- 38 Рентгеновское излучение. Закон Мозли.
- 39 Природа химической связи в молекулах.
- 40 Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
- 41 Понятие зонной теории твердого тела.
- 42 Размер, состав и заряд атомного ядра.

- 43 Дефект массы и энергия связи ядер. Ядерные силы и их свойства.
- 44 Радиоактивное излучение и его виды.
- 45 Биологическое действие радиоактивных излучений. Защита от радиации.
- 46 Радиоактивные элементы. Применение радиоактивных изотопов.
- 47 Контроль радиоактивного загрязнения окружающей среды. Проблема ликвидации радиоактивных отходов.
- 48 Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
- 49 Ядерные реакции и их основные типы.
- 50 Ядерные реакции под действием нейтронов. Цепная реакция деления.
- 51 Ядерная энергетика. Термоядерные реакции.
- 52 Классы элементарных частиц и виды их взаимодействий.
- 53 Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц и радиоактивных излучений. Регистрационные счетчики. Трековые детекторы.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации***

<b>Сумма баллов текущего и рубежного контроля</b>	<b>Сумма баллов на зачете</b>	<b>Общая сумма баллов</b>	<b>Оценка</b>
$\geq 61$	-	61	зачет (без сдачи)
36-60	0	36-60	незачет
36-60	25-1	61	зачет
$< 36$	-	-	недопуск

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих:

**Распределение баллов текущего и рубежного контроля**

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма в баллах	1-я точка	2-я точка	3-я точка
	Посещение занятий	10	3	3	4
	Текущий контроль:	до 30	до 10	до 10	до 10
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	0 -15	0 – 5	0 -5	0 - 5
	Рубежный контроль	до 30	до 10	до 10	до 10
	<i>тестирование</i>	0- 12	0- 4	0- 4.	0- 4.
	<i>коллоквиум</i>	0 - 18	0 - 6	0 -6	0 - 6
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70	до 23	до 23	до 24
<b>В случае экзамена</b>					
	Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12	не менее 12	не менее 12
	Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 (51-69 )	менее 23	менее 23	менее 24
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70	не менее 23	не менее 23	не менее 24

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Освоенные показатели оценки результатов обучения	Виды оценочного материала, обеспечивающи й формирование компетенций
<b>ОПК-1</b> Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<b>ОПК-1.1.</b> Способен применять базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук <b>ОПК-1.2.</b> Способен использовать при решении профессиональных задач знания, полученные в области	<b>ОПК-1.1.</b> 3-1. Знает основные понятия, факты, концепции, принципы теорий математических и (или) естественных; базовый математический аппарат, связанный с прикладной математикой и информатикой <b>ОПК-1.1.</b> У-1. Умеет применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности к решению конкретных задач	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типичные оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типичные тестовые задания (п. 5.2.2); типичные

	математических и (или) естественных наук	<p><b>ОПК-1.1.</b> В-1. Владеет навыками решения задач в профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> 3-1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> У-1. Умеет использовать базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> В-1. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе полученных теоретических знаний</p>	оценочные материалы к зачету (п. 5.2.3).
--	--	---	--

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.08.2021 N 64644).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт по образовательным программам ВО (ФГОС 3++) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата). Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018г. №9 (Зарегистрировано в министерстве юстиции Российской Федерации 06 февраля 2018г. № 49937);
3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)
4. Программа «Цифровая экономика», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. №1632-р.
5. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. №203 «О Стратегии развития

информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».

### **7.2. Основная литература**

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2040>
2. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2098>
3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 1 Механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 560 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2313>
4. Лозовский, В.Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.1. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 576 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/236>
5. ЭБС «Консультант студента» Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО, а также монографии и научная периодика, <http://www.studmedlib.ru> ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №122СЛ/09-2018 от 17.09.2018г.
6. ЭБС «АйПиЭрбукс» 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудио изданий./ <http://iprbookshop.ru>, ООО «Ай Пи Эр Медиа»(г. Саратов), Лицензионный договор №3514/18 от 20.03.2018г.

### **7.3. Дополнительная литература**

1. Тополов, В.Ю. Анализ ответов при решении задач по общей физике. [Электронный ресурс] / В.Ю. Тополов, А.С. Богатин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 80 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1928>
2. Козлов, В.Ф. Курс общей физики в задачах. [Электронный ресурс] / В.Ф. Козлов, Ю.В. Маношкин, А.Б. Миллер, Ю.В. Петров. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 264 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2214>
3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 4 Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2002. — 792 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2314>
4. Кингсеп, А.С. Основы физики. Курс общей физики: Т.1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика. [Электронный ресурс] / А.С. Кингсеп, Г.Р. Локшин, О.А. Ольхов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2001. — 560 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2684>

#### 7.4. Периодические издания

1. Журнал нано- и электронной физики
2. Журнал Русского физико-химического общества
3. Журнал экспериментальной и теоретической физики
4. Известия высших учебных заведений. Физика

#### 7.5. Интернет-ресурсы

1. <http://www.dvo.sut.ru/libr/ite/079/index.htm>
2. [http://window.edu.ru/window/catalog?p\\_rubr=2.1.6](http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.1.6)
3. <http://www.fepo.ru/>
4. <http://festival.1september.ru/subjects/11/>
5. <http://fcior.edu.ru/>
6. <http://www.yandex.ru/>
7. <http://www.rambler.ru/>
8. <http://www.taurion.ru/>
9. <http://olymp.mephi.ru/main/>

*Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2023-2024 уч. год)*

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ»  Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г.  Бессрочное	Полный доступ
2.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>	13800 изданий по всем областям знаний, включает более	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>  <a href="http://www.med">http://www.med</a>	ООО «Консультант студента»  (г. Москва)	Полный доступ (регистрация по IP-адресам)

		чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://collegelib.ru">collegelib.ru</a>	<b>Договор №750КС/07-2022</b> От 26.09.2022 г.  Активен до 30.09.2023г.	КБГУ)
3.	<b>«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)</b>	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №849КС/03-2023</b> от 11.04.2023 г.  Активен до 19.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	<b>ЭБС «Лань»</b>	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №41ЕП/223</b> от 14.02.2023 г.  Активен до 15.02.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	<b>ЭБС «Лань»</b>	Коллекция электронных изданий «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №246ЕП/223</b> от 31.07.2023 г.  Активен до 01.09.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека»  Договор №101/НЭБ/1666-п от	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ



		электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний		10.09.2020г. Бессрочный	
7.	ЭБС «IPSMART»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) <b>Договор №75/ЕП-223</b> от 23.03.2023 г. Активен до 02.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	ЭБС «IPSMART» (ЭОР РКИ)	Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a> <a href="http://www.ros-edu.ru/">http://www.ros-edu.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) <b>Договор №142/ЕП-223</b> от 18.05.2023 г. срок предоставления лицензии: с 01.06.2023 по 01.06.2024	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №305/ЕП-223</b> От 27.10.2022 г. Активен до 31.10.2023 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №44/ЕП-</b>	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		«Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.		<b>223</b> От 16.02.2023 г. Активен с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.	
11.	<b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники»  Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12.	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург)  <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b>  Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

### ***7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы***

Учебная работа по дисциплине «Физика» состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы.

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Физика» для обучающихся***

Основными видами учебных занятий при изучении курса «Физика» являются лекции, лабораторные занятия и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендованной литературы.

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом

самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей научной деятельностью магистрантов.

Преподаватель, читающий данный лекционный курс, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Лабораторные занятия служат углублению и закреплению знаний студентов, полученных ими в ходе лекций. Проводятся практические занятия по узловым и наиболее сложным темам учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Кроме того, лабораторные занятия позволяют разобраться в сложных вопросах, возникающих в процессе самостоятельной работы, и сформировать необходимые навыки и умения. Указанная форма проведения занятий развивает ораторские способности, совершенствует навыки выступления. Являясь одним из основных видов учебных занятий, практика подводит итог самостоятельной работе студентов по каждой теме. При этом практические занятия дают положительные результаты только в том случае, если им предшествует достаточно эффективная и плодотворная работа по самостоятельному изучению рекомендованной основной и дополнительной литературы.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям***

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью лабораторных занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к лабораторному занятию необходимо в первую очередь ознакомиться с описанием лабораторной работы, прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. После выполнения работы, необходимо подготовить отчет по лабораторной работе, с использованием рекомендаций, приводимых в описании к ней. Также, необходимо подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с приводимыми в описании контрольными вопросами и с использованием лекционных материалов и с основной и дополнительной литературой.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далью «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

– оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное

использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе.

По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из

них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
  - выделить ключевые слова в тексте;
  - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тестирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации для подготовки к зачету***

Зачет в 3 семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов на зачете, доведенных до сведения обучающихся накануне зачета. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.



В аудитории, где проводится зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на зачете отводится 30 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 40 минут.

Результат устного (письменного) зачета выражается оценкой «зачтено». При этом, сумма баллов, полученных на трех контрольных точках рубежного контроля доводится до 61 балла за счет баллов полученных на зачете. Если же сумма баллов меньше 61 балла, то зачет не может быть поставлен студенту.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

№ п/п	Наименование программы, право использования которой предоставляется	Страна происхождения	Срок действия программного обеспечения	Кол-во
1.	Операционная система РЕД ОС. Конфигурация: «Рабочая станция»	Российская Федерация	12 месяцев	1000
2.	Система оптического распознавания текста <i>SETERE OCR</i> для РЕД ОС	Российская Федерация	12 месяцев	30
3.	Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты <i>Kaspersky Endpoint Security</i> для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Российская Федерация	12 месяцев	700
4.	Право использования программного обеспечения для планирования и проведения онлайн-мероприятий (трансляций, телемостов/ аудио-видеоконференций, вебинаров) <i>Webinar Enterprise TOTAL 150</i> участников	Российская Федерация	12 месяцев	1
5.	Лицензия на программное обеспечение для векторного графического редактора для	Российская Федерация	бессрочные	32

	создания и редактирования графических схем, чертежей и блок-схем <i>Асмо-графический редактор</i>			
6.	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы <i>Spider Project Professional</i>	Российская Федерация	бессрочные	16

## 8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные

помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 9. Лист изменений (дополнений)

в рабочую программу по дисциплине «Физика» направления подготовки 01.03.02 - Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование и вычислительная математика» на 2023-2024 учебный год.

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры физики наносистем протокол №  
\_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /