

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

**Направление подготовки - 06.03.01 «Биология»**

**Профиль подготовки - «Общая биология»**

**Форма подготовки - очная**

**Уровень подготовки - бакалавриат**

ДУШАНБЕ 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020г. №920.

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению (для общепрофессиональных и профессиональных дисциплин);
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от 28 августа 2024г.

Рабочая программа утверждена УМС Естественного факультета, протокол № 1 от 29 августа 2024г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественного факультета, протокол № 1 от 30.08.2024г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент



Гулбоев Б.Дж.

Зам. председатель УМС факультета



Халимов И.И.

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент



Махмадбегов Р.С.

Разработчик от организации:



Ахмедов Д.М.

## Расписание занятий дисциплины

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия			Приём СРС	Место работы преподават еля
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)	Лаборатор ная занятия		
Махмадбегов Р.С.	Вторник	Четверг	Четверг	Среда	ЕНФ, РТСУ

### 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к деятельности по направлению подготовки 06.03.06 Биология достигается посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков, а также формирование научного мышления и современного мировоззрения по физике.

#### 1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- приобретение теоретической и практической подготовки, позволяющей ориентироваться в научно-технической информации и использовать новые физические принципы;
- формирование в процессе изучения курса научного мышления и мировоззрения, в частности, понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий, моделей,
- приобретение умения правильно оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических исследований;
- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной науки;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения конкретных задач;
- применение методов и положений физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

#### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Физика», направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности:

Таблица 1.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ИОПК-6.1. Способен представлять результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке ИОПК-6-2. Учитывает требования библиографической культуры при представлении результатов исследований ИОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов	Выступление  Коллоквиум

		доклада на русском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе ИОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском языке	Дискуссия
--	--	--	-----------

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика», относится к обязательной части профессионального цикла Б1.О.26 учебного плана, изучается в 5 семестре.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Физика» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин естественного направления.

Она содержательно- методически взаимосвязана с дисциплинами ОПОП, указанных в таблице 2:

Таблица 2

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Математика и математические методы в биологии	1,2	Б1.О.24
2.	Общая биология	2	Б1.О.14
3.	Естественнонаучные основы эволюции природы	3	Б1.О.27
4.	Физиология и биохимия растений	6,7	Б1.В.07
5.	Физическая и коллоидная химия	7	Б1.В.ДВ.02.02

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

*Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, всего 144 часов, из которых: лекции – 16 часов, практические занятия – 16 часов, лабораторные занятия - 16, КСР – 16 часов, самостоятельная работа – 26 часов, контрольная - 54, всего часов аудиторной нагрузки – 64 часов. Экзамен – 5-ой семестр.*

### 3.1. Структура и содержание теоретической части курса (16 ч).

Тема 1. Механика.– 2 часа.

(Кинематика. Кинематические уравнения. Перемещение. Скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси Динамика. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса Силы в природе. Динамика вращательного движения. Момент импульса. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Законы изменения и сохранения момента импульса. Момент инерции. Формула Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела. Сила, работа и потенциальная энергия. Релятивистская механика. Взаимосвязь массы и энергии. СТО и ядерная энергетика. (2 час))

Тема 2. Термодинамика и молекулярная физика. – 2 часа.

(Феноменологическая термодинамика. Термодинамическое равновесие и температура. Уравнение состояния в термодинамике. Внутренняя энергия. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана. Второй закон термодинамики. Энтропия. (2 час).)

Тема 3. Электростатика. Постоянный электрический ток. – 2 часа.

(Напряженность электростатического поля. Потенциал. Связь напряженности с потенциалом. Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Проводники и диэлектрики. Диэлектрики в

электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества Проводники в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля. (2 час). Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электродвижущая сила источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Правила Кирхгофа (2 час).

Тема 4. Магнетизм. – 2 часа.

(Магнитостатика. Закон Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока) (1 час). Контур с током в магнитном поле. Закон полного тока в магнетике. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Уравнения Максвелла. (2 час)).

Тема 5. Колебания и волны. – 2 час.

(Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора и его решение. Механические и электромагнитные колебания. Энергия колебаний (2 часа))

Тема 6. Оптика. – 2 час.

(Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Взаимодействие света с веществом: поглощение и дисперсия волн; нормальная и аномальная дисперсия; классическая электронная теория дисперсии; рассеяние света (2 часа).)

Тема 7. Квантовая физика.– 2 час.

(Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Опыт Боте. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный барьер. Уравнение Шредингера для атома водорода. (2 часа)).

Тема 8. Ядерная физика. – 2 час.

(Ядерная модель атома. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие. (2 часа)).

### **3.2. Структура и содержание практической части курса (16ч).**

Цель практических занятий – способствовать лучшему усвоению и закреплению теоретических знаний, полученных из лекционного курса и изучения литературы.

Практические занятия состоят из трех частей — вводной, основной и заключительной.

**Вводная часть** занятия содержит формулировку его цели, ответы на вопросы студентов по домашнему заданию, контроль его выполнения в любой форме и обсуждение понятий, утверждений и методов, знание которых необходимо для продуктивной работы на занятии.

**Основная часть** занятия включает в себя обсуждение типовых задач по теме занятия, методов и их решения, а также самостоятельное решение задач под руководством и при необходимой помощи преподавателя. В основную часть занятия входит также обучение студентов умению проверять, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

**Заключительная часть** занятия содержит анализ тех знаний и умений, которые осваивались на занятии и должны быть закреплены при выполнении домашнего задания. Полезно также обсудить, при изучении, каких разделов данного курса и других дисциплин эти знания и

умения будут необходимы. Выдача заданий для самостоятельной работы студентов и подробные рекомендации по его выполнению.

Практическое занятие 1. Кинематика. Кинематические уравнения. Перемещение. Скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 2. Динамика вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 3. Первый закон термодинамики. Тепловая машина и её К.П.Д. Цикл Карно. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 4. Элементы физической кинетики. Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Эмпирические уравнения переноса: законы Фика, Фурье и Ньютона. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 5. Напряженность и потенциал электростатического поля. Связь напряжённости с потенциалом. Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 6. Диполь во внешнем электрическом поле. Поле в диэлектрике. Вектор электрического смещения. Условия для векторов напряженности электрического поля и электрического смещения на границе раздела диэлектриков. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 7. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 8. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Решение задач (1 час)

Практическое занятие 9. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Закон Ампера. Решение задач (1 час)

Практическое занятие 10. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Магнитное поле в веществе. Закон полного тока в магнетике. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 11. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Явление электромагнитной индукции. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 12. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 13. Гармонические колебания. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Логарифмический декремент. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 14. Вынужденные колебания. Уравнение плоской гармонической волны. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 15. Интерференция волн. Дифракция волн. Дифракционная решетка. Поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поглощение и дисперсия волн. Решение задач (1 час).

Практическое занятие 16. Законы излучения АЧТ. Частица в одномерной потенциальной яме. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Решение задач (1 час)

### **3.3. Структура и содержание лабораторных работ (16ч)**

Занятие 1. Лабораторная работа по механике:

(Измерение линейных величин при помощи штангенциркуля и микрометра. Изучение равноускоренного движения. Проверка кинематических уравнений поступательного движения. Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника. Определение скорости пули с помощью баллистического маятника. Определение ускорения поступательного движения круглого тела по наклонной плоскости. Определение момента инерции тела и проверка теоремы Штейнера.) – 2 час.

Занятие 2. Лабораторная работа по механике:

(Упругое соударение шаров. Проверка закона сохранения импульса. Определение закона сохранения энергии при помощи колеса Максвелла. Неупругое соударение шаров. Проверка закона сохранения механической энергии. Определение моменты инерции тела методом крутильных колебаний. Изучение колебания физического маятника. Определение коэффициента

трения покоя . Определение коэффициента трения скольжения. Определения сила сопротивления грунта при забивке сваи на модели Копра. Определение ускорения движения связанных тел. Определение скорости звука в воздухе при помощи трубка Кундта.). – 2 час.

Занятие 3. Лабораторная работа по молекулярной физике:

(Изучение вязкости воздуха. Измерение теплоты парообразования. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара. Определение изменения энтропии при плавлении олова.) – 2 час.

Занятие 4. Лабораторная работа по молекулярной физике:

(Поверхностное натяжение в жидкости. определения теплоёмкости твердого тела. Измерения с теплопроводности воздуха. Определение универсальной газовой постоянной.) – 2 час.

Занятие 5. Лабораторная работа по электричества и магнетизму:

(Исследование электростатического поля. Определение постоянной времени цепи, содержащей сопротивление и емкость. Определение емкости конденсатора. Определение удельного сопротивления проводника. Изучение температурной зависимости сопротивления проводников и полупроводников. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. Изучение эффекта Холла в полупроводниках. Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля.). – 2 час.

Занятие 6. Лабораторная работа по электричества и магнетизму:

(Снятие основной кривой намагничивания ферромагнетика. Изучение свойств ферромагнетика с помощью петли гистерезиса. Определение точки Кюри и магнитного момента молекулы ферромагнетика. Изучение затухающих электрических колебаний. Вынужденные электрические колебания в контуре, содержащем индуктивность. Исследование явления резонанса в электрических цепях.) – 2 час.

Занятие 7. Лабораторная работа по оптике:

(Внешний фотоэффект. Исследование характеристик фотоэлемента с внешним фотоэффектом. Внутренний фотоэффект. Исследование характеристик фоторезистора. Контактная разность потенциалов. Распределение электронов по скоростям при термоэлектронной эмиссии. Изучение теплового излучения) – 2 час.

Занятие 8. Лабораторная работа по атомная и ядерная физика:

(Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. Опыт Франка и Герца. Изучение серийных закономерностей в спектре атома водорода. Атомные модели Дж.Томсона и Э.Резерфорда. Изучение спектра атома натрия. Взаимодействие  $\gamma$  -излучения с веществом. Спектрометры с органическими сцинтилляторами. Дозиметрия ионизирующих излучений). – 2 час.

Таблица 3.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Литература	Кол. баллов в неделю
		Лек	Пр.	Лаб.	КСР	СРС		
Наименование тем								
Семестр								
1.	Механика	2				2,5	1-9	12,5
2	Решение задач		2			2,5	1-9	
3	Момент инерции. Формула Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела. Сила, работа и потенциальная энергия. Релятивистская механика. Взаимосвязь массы и энергии. СТО и ядерная энергетика				2	2,5	1-9	12,5
4	Лабораторная работа по механике			2		2,5		
5	Термодинамика и молекулярная физика	2				2,5	1-9	12,5
6	Решение задач		2			2,5	1-9	
7	Экспериментальное обоснование распределения				2	2,5	1-9	12,5

	Максвелла. Распределение Больцмана. Второй закон термодинамики. Энтропия							
8	Лабораторная работа по механике			2		2,5		
9	Электричества	2				2,5	1-9	12,5
10	Решение задач		2			2,5	1-9	
11	Проводники в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.				2	2,5	1-9	12,5
12	Лабораторная работа по молекулярной физике			2		2,5		
13	Магнетизм	2				2,5	1-9	12,5
14	Решение задач		2			2,5	1-9	
15	Самоиндукция. Индуктивность соленоида Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Уравнения Максвелла.				2	2,5	1-9	12,5
16	Лабораторная работа по молекулярной физике					2,5		
17	Колебание и волны	2				2,5	1-9	12,5
18	Решение задач		2			2,5	1-9	
19	Механические и электромагнитные колебания. Энергия колебаний				2	2,5	1-9	12,5
20	Лабораторная работа по электричества и магнетизму			2		2,5		
21	Оптика	2				2,5	1-9	12,5
22	Решение задач		2			2,5	1-9	
23	Взаимодействие света с веществом: поглощение и дисперсия волн; нормальная и аномальная дисперсия; классическая электронная теория дисперсии; рассеяние света				2	2,5	1-9	12,5
24	Лабораторная работа по электричества и магнетизму			2		2,5		
25	Квантовая физика	2				2,5	1-9	12,5
26	Решение задач		2			2,5	1-9	
27	Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный барьер. Уравнение Шредингера для атома водорода				2	2,5	1-9	12,5
28	Лабораторная работа по оптике			2		2,5		
29	Ядерная физика	2				2,5	1-9	12,5
30	Решение задач		2			2,5	1-9	
31	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.				2	2,5	1-9	12,5
32	Лабораторная работа по атомная и ядерная физика			2		2,5		
		16	16	16	16	64		200

### 3.4. Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балл-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль.

Таблица 4.



Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, лабораторных, КСР	КСР Написание реферата и выполнение других видов работ	Административный балл за примерное поведение	Балл за рубежный и итоговый контроль	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	12,5
2	1	1	1	-	-	12,5
3	1	1	1	-	-	12,5
4	1	1	1	-	-	12,5
5	1	1	1	-	-	12,5
6	1	1	1	-	-	12,5
7	1	1	1	-	-	12,5
8	первый рубежный контроль (перв. реит.)				-	12,5
9	1	1	1	-	-	12,5
10	1	1	1	-	-	12,5
11	1	1	1	-	-	12,5
12	1	1	1	-	-	12,5
13	1	1	1	-	-	12,5
14	1	1	1	-	-	12,5
15	1	1	1	-	-	12,5
16	второй рубежный контроль (втор. реит.)				-	12,5
<b>Итоговый контроль (экзамен)</b>					<b>100</b>	<b>30</b>
<b>Итого:</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>20+30</b>	<b>100</b>

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр **для студентов 1-х курсов:**

$$ИБ = \left[ \frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51 ,$$

где ИБ – итоговый балл,  $P_1$ - итоги первого рейтинга,  $P_2$ - итоги второго рейтинга,  $Эи$  – результаты итоговой формы контроля (экзамен).

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения. При этом обеспечивается упорядочивание теоретических знаний, что в конечном счёте, приводит к повышению мотивации обучающихся в их освоении. Самостоятельная работа планируется и организуется с целью углубления и расширения теоретических знаний, формирования самостоятельного логического мышления. Организация этой работы позволяет оперативно обновлять содержание образования, создавая предпосылки для формирования базовых (ключевых) компетенций категории интеллектуальных (аналитических) и обеспечивая, таким образом, качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне. Из всех ключевых компетенций, которые формируются в процессе выполнения самостоятельных работ, следует выделить следующие: умение учиться, умение осуществлять поиск и интерпретировать информацию, повышение ответственности за собственное обучение.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;

- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов:
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

По дисциплине «Физика» используется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

К основным аудиторным видам относятся:

- активная работа на лекциях
- активная работа на практических занятиях
- контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ).
- выполнение лабораторных работ.
- выполнение контрольных работ.

Внеаудиторная работа проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала,
- подготовка к лабораторным занятиям,
- подготовка к практическим занятиям,
- подготовка к аудиторным контрольным работам,
- выполнение ИДЗ,
- подготовка к защите ИДЗ,
- подготовка к экзамену.

Таблица 5.

№ п/п	Объем в часах	Тема самостоятельной работы	Форма и вид самостоятельной работы	Форма контроля
1	5	Кинематика. Кинематические уравнения. Перемещение. Скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Динамика. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса Силы в природе. Динамика вращательного движения. Момент импульса. Момент импульса материальной точки и механической системы.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задания)	Защита работы
2	5	Момент силы. Законы изменения и сохранения момента импульса. Момент инерции. Формула Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела. Сила, работа и потенциальная энергия. Релятивистская механика. Взаимосвязь массы и энергии. СТО и ядерная энергетика	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задания)	Защита работы

3	5	Феноменологическая термодинамика. Термодинамическое равновесие и температура. Уравнение состояния в термодинамике. Внутренняя энергия. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
4	5	Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана. Второй закон термодинамики. Энтропия	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
5	5	Напряженность электростатического поля. Потенциал. Связь напряжённости с потенциалом. Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
6	5	Проводники и диэлектрики. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества. Проводники в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
7	5	Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электродвижущая сила источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Правила Кирхгофа	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
8	5	Магнитостатика. Закон Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока)	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
9	5	Контур с током в магнитном поле. Закон полного тока в магнетике. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Уравнение электромагнитной индукции.	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
10	5	Самоиндукция. Индуктивность соленоида Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Уравнения Максвелла.	Письменное решение упражнений и задач (	Защита работы
11	5	Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Гармонический осциллятор.	Письменное решение упражнений и	Защита работы

			задач	
12	5	Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора и его решение. Механические и электромагнитные колебания. Энергия колебаний.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
13	5	Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
14	5	Взаимодействие света с веществом: поглощение и дисперсия волн; нормальная и аномальная дисперсия; классическая электронная теория дисперсии; рассеяние света	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
15	5	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Опыт Боте. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный барьер. Уравнение Шредингера для атома водорода.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
16	5	Ядерная модель атома. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы

## 5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО- МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т1. Механика [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-352 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=704](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=704)

2. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т2. Электричество и магнетизм [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-343 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=705](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=705)
3. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т3. Молекулярная физика и термодинамика [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.- 209 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=706](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=706)
4. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т4. Волны. Оптика [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-252 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=707](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=707)
5. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-369 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=708](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=708)

#### **дополнительная литература**

6. Красин В.П. Введение в общую физику [электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Красин, А.Ю. Музычка. - М.: Директ-Медиа, 2014. - Т. 1. - 452 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236210>
7. Абдрахманова А.Х. Физика. Раздел «Механика» [электронный ресурс] : тексты лекций / А.Х. Абдрахманова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 80 с. Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258709>
8. Третьякова, О.Н. Физика в задачах [электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Третьякова, Л.А. Лаушкина, В.М. Анисимов ; под ред. О.Н. Третьякова. - 4-е изд. - М.: Вузовская книга, 2012. - 212 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129687>
9. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика: Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [электронный ресурс] : учебник : в 2-х ч. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - Ч. 1. Механика. - 304 с. Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235732>

#### **Интернет-ресурсы:**

1. <https://biblio-online.ru>
2. <http://webmath.exponenta.ru>.
3. <https://urait.ru/viewer/teoreticheskaya-mehanika>

#### **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- Работа с литературой – 4 час в неделю;
- Подготовка к практическому занятию – 3 час;
- Подготовка к экзамену – 1 часов;

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по физике.
2. При подготовке к лабораторным занятиям следующего занятия, необходимо сначала осваивать теоретической части лабораторной работы, что студент смог бы выполнить практическую часть этой лабораторной работы.
3. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Основная часть теоретического материала курса дается в ходе практических занятий, хотя часть материала может изучаться и самостоятельно по учебной литературе.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы. Учесть требования, предъявляемые к студентам и критерии оценки знаний.

Учебно-методический комплекс (УМК) призван помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить.

В первую очередь студент должен осознать предназначение комплекса: его структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением УМК, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним.

Далее студент внимательно прочитывает и осмысливает тот раздел, задания которого ему необходимо выполнить.

Выполнение *всех* заданий, определяемых содержанием курса, предполагает работу с научными исследованиями (монографиями и статьями). Перед работой с научными источниками студенту следует обратиться к основной учебной литературе – учебным пособиям и хрестоматиям. Это позволит ему сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное чтение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента (СРС и НИРС), поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода *работа с литературой* обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При проведении занятий по дисциплине «Физика» используются как классические формы и методы обучения (лекции, лабораторные и практические занятия), так и активные методы обучения (контрольно-обучающие программы тестирования по всем разделам изучаемого материала, работа с ЭУК при подготовке к занятиям, контрольным работам и рейтингового контроля.). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших IT-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Физика» целесообразно использовать мультимедийное презентационное оборудование, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Преподаватель использует компьютерные и мультимедийные средства обучения (презентации, содержащиеся в ЭУК), мультимедиа лекции, а также наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **8.1. Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов**

*Форма итоговой аттестации экзамен в I семестре.*

*Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) проводится путем выполнения самостоятельного задания.*

**Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов**

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
<b>A</b>	10	95-100	Отлично
<b>A-</b>	9	90-94	
<b>B+</b>	8	85-89	Хорошо
<b>B</b>	7	80-84	
<b>B-</b>	6	75-79	
<b>C+</b>	5	70-74	Удовлетворительно
<b>C</b>	4	65-69	
<b>C-</b>	3	60-64	
<b>D+</b>	2	55-59	
<b>D</b>	1	50-54	
<b>Fx</b>	0	45-49	Неудовлетворительно
<b>F</b>	0	0-44	

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.

## 8.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации студентов по дисциплине (модулю) в форме экзамена

Код пока-зате-ля оцен-иван-ия	Оценка			
	Не достиг пороговый уровень освоения	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	<b>F</b> («2» -неудовлетв.)	<b>D и C</b> («3» удовлетвор.)	<b>B</b> («4» хорошо)	<b>A</b> («5» отлично)
Знае-т	Студент(ка) не знает основные понятия и методы и не понимает общие принципы физики.	Студент(ка) знает основные понятия и методы и понимает общие принципы физики, но испытывает затруднения в их практическом применении	Студент(ка) знает основные понятия и методы и понимает общие принципы физики.	Студент(ка) твердо знает основные понятия и методы и понимает общие принципы физики, свободно применяя их на практике.
Знае-т	Студент(ка) не знает основных методов решения задач физики.	Студент(ка) знает основные методы решения задач физики, но не всегда применяет их на практике.	Студент(ка) знает основные методы решения задач физики.	Студент(ка) знает основные методы решения задач физики и грамотно применяет их в решении задач
Уме-ет	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, студент(ка) не умеет применять методы физики при	Студент(ка) не уверенно применяет методы физики при решении задач.	Студент(ка) умеет применять методы м при решении задач.	Студент(ка) уверенно применяет методы физики при решении задач.

	решении задач.			
Способности и навыки	Студент(ка) не ориентируется в справочной литературе по физике.	Студент(ка) имеет лишь начальные навыки работы со справочной литературой по физике.	Студент(ка) имеет навыки работы со справочной литературой по физике.	Студент(ка) свободно пользуется справочной литературой по физике.

*Форма итоговой аттестации (экзамен): от 0 до 100 баллов.*

*Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) от 0 до 100 баллов.*