

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КАФЕДРА ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИМО

Протокол № 2

от 25.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 41.03.05 Международные отношения

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
1	4	144	32	32	0		26	0	Э
2	3	108	30	30	0		12	0	Э
Итого	7	252	62	62	0	0	38	0	

## **АННОТАЦИЯ**

Целью и задачами дисциплины является изучение фундаментальных законов природы, формирование на их основе научного мировоззрения, усвоение основ технических систем и технологий, приобретение навыков анализа естественнонаучных процессов и явлений, а также овладение методами и приемами решения конкретных задач механики.

В результате освоения дисциплины студенты должны знать основные физические законы и их математическое описание, уметь выявлять физическую сущность явлений и процессов, владеть способами нахождения практической и теоретической информации в учебной, научной и справочной литературе, а также навыками математических расчетов по найденным формулам и зависимостям.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование таких компетенций, как способность понимать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, понимание роли научно-технологического прогресса как важного фактора развития международного сотрудничества – основы устойчивого развития человечества, владение базовыми естественнонаучными знаниями как основы научно-технического прогресса человечества.

В ходе выполнения программы используются следующие виды учебной работы: лекции, семинары, тестирование, контрольные работы, а также самостоятельная работа студентов. Формой аттестации является экзамен.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподавание дисциплины проводится в течение двух семестров и необходимо для того, чтобы студенты в области международного научно-технологического сотрудничества усвоили принципы научного познания природы, фундаментальные и прикладные проблемы естествознания, знание которых необходимо для осуществления профессиональной деятельности.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Освоение данной дисциплины является базой для последующего изучения студентами спецкурсов, а также смежных дисциплин. Знания ее материалов необходимы при практической работе выпускников по специальности, самостоятельной исследовательской деятельности, а также при практической работе выпускников по специальности.

Преподавание курса реализуется через лекции и практические занятия.

Лекции являются основным и ведущим видом занятий. На них дается базовые знания по дисциплине.

Семинарские занятия предназначены для реализации на практике теоретических знаний получаемых на лекциях. В результате этого у студентов формируются умения решать задачи, анализировать и находить методы решения физических проблем.

### **3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	<p>З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи</p> <p>В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Понимание базовых основ физических, химических процессов	Российские и зарубежные бизнес структуры, некоммерческие и общественные организации, поддерживающие международные связи или занимающиеся международной проблематикой	<p>ПК-11 [1] - Способен применять основы физических, химических и биохимических знаний, помогающих понимать процессы и явления, лежащие в основе современных наукоемких технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 01.001</p>	<p>З-ПК-11[1] - Знать фундаментальные законы природы, лежащих в основе современных наукоемких технологий, и основы их структурирования по научным направлениям. ;</p> <p>У-ПК-11[1] - Уметь формулировать базовые научные направления крупных инновационных научно-исследовательских центров.;</p> <p>В-ПК-11[1] - Владеть научно-технической терминологией в объёме, достаточном</p>

			для анализа информации о современных наукоемких технологиях.
--	--	--	--

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Механика	1-8	16/16/0	Т-5 (5), к.р-8 (15)	25	КИ-8	3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-

							1
2	Колебания и молекулярная физика	9-16	16/16/0	Т-12 (5),к.р-16 (15)	25	КИ-16	3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		32/32/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>				50	Э	3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	<i>2 Семестр</i>						
1	Электричество и магнетизм	1-8	16/16/0	Т-5 (5),к.р-8 (15)	25	КИ-8	3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-

							УКЕ-1
2	Волны и оптика	8-15	14/14/0	Т-12 (5),к.р-15 (15)	25	КИ-15	3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		30/30/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				50	Э	3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
КИ	Контроль по итогам
к.р	Контрольная работа
Э	Экзамен

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>I Семестр</i>	32	32	0
<b>1-8</b>	<b>Механика</b>	16	16	0
1	<b>Предмет физики и её связи со смежными науками</b> Основные проблемы современного естествознания. Предмет физики и её связи со смежными науками. Роль математики в физике (основные понятия, используемые в механике). Наука и общество. Физика – основа прогресса современной цивилизации. Основные сведения о векторах (модуль вектора, проекция вектора) и действиях с векторами: сложение, вычитание, скалярное и векторное произведения.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	<b>Кинематика.</b> Кинематика. Система отсчета. Системы координат. Скалярные и векторные физические величины. Материальная точка. Радиус-вектор и вектор перемещения. Координатное представление радиус вектора и перемещения. Траектория. Средняя и мгновенная скорости. Ускорение. Движение материальной точки с постоянным ускорением. Путь. Графическое представление информации. Криволинейное движение материальной точки. Угловая скорость, нормальное и тангенциальное ускорение. Движение тела по криволинейной траектории. Движение материальной точки по окружности. Период, частота, угловая скорость, угловое ускорение.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	<b>Динамика материальной точки. Силы и взаимодействия.</b> Динамика. Инерциальные системы отсчета, первый закон Ньютона. Масса и импульс материальной точки. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Примеры применения законов Ньютона. Принцип относительности Галилея. Виды взаимодействия. Силы в механике. Сила упругости, закон Гука. Силы трения и реакции опоры. Сила тяжести и вес тела. Невесомость. Закон всемирного тяготения. Масса гравитационная и масса инертная. Первая и вторая космические скорости. Движение искусственных спутников.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	<b>Импульс материальной точки. Закон сохранения энергии и импульса.</b> Замкнутая система материальных точек. Закон сохранения импульса. Абсолютно упругое и неупругое столкновения. Работа и мощность силы. Средняя и мгновенная мощности. Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Применение законов сохранения к описанию столкновений двух тел. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия. Закон	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

	сохранения полной механической энергии.			
8	<b>Статика</b> Задачи статики. Равновесие тела под действием трех сил. Момент сил. Условия равновесия. Измерение момента сил. Пара сил. Центр тяжести. Простые машины (рычаг, блок), клин и винт.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	<b>Колебания и молекулярная физика</b>	16	16	0
9	<b>Специальная теория относительности</b> Принцип относительности Эйнштейна. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистское изменение длин и интервалов времени. Преобразование скоростей. Релятивистское выражение для энергии и импульса частицы. Энергия покоя. Частицы с нулевой массой.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
10	<b>Гармонические колебания.</b> Гармонические колебания: частота, период, амплитуда и фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Гармонические колебания пружинного и математического маятников. Применение гармонических колебаний.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	<b>Затухающие и вынужденные колебания</b> Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Амплитуда затухающих колебаний. Период затухающих колебаний. Параметры затухающих колебаний. Аперидическое движение. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний. Установившиеся вынужденные колебания. Резонанс. Резонансные кривые. Резонанс и его следствия	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
12	<b>Молекулярная физика</b> Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Масса и размеры молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Параметры состояния термодинамической системы. Идеальный газ. Давление газа. Уравнение идеального газа.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13	<b>Свойства газов</b> Зависимость давление газа от температуры. Закон Шарля. Изменение температуры газа от изменения его объема. Изотермические процессы. Закон Бойля – Марриота. Зависимость между плотностью газа и его давлением. Изменение объема газа при изменении температуры. Закон Гей-Люссака. Графики изопроцессов. Термодинамическая температура.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
14	<b>Работа газа и теплоемкость</b> Внутренняя энергия термодинамической системы. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Калориметр. Измерение теплоемкостей. Работа газа при изменении объема. Адиабатический процесс. Работа газа при различных процессах.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	<b>Тепловые машины</b> Барометрическая формула. Распределения Больцмана. Основные законы термодинамики. Тепловые машины. КПД тепловых двигателей. КПД цикла Карно	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

	<i>2 Семестр</i>	30	30	0
<b>1-8</b>	<b>Электричество и магнетизм</b>	16	16	0
1	<b>Электрическое поле</b> Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Опыт Кулона. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Суперпозиция электрических полей. Электрический потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Графическое изображение электрического поля: силовые линии и эквипотенциальные поверхности	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Проводники и диэлектрики в электрическом поле</b> Проводники и диэлектрики. Электростатическая индукция. Электромметр и электроскоп. Электрическое поле Земли. Проводники во внешнем электрическом поле. Электростатическая экранировка. Клетка Фарадея	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля</b> Емкость. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость плоского и сферического конденсаторов. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Постоянный электрический ток</b> Действия электрического тока. Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводников. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Соединение проводников. Гальванометр, вольтметр, амперметр	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5	<b>Тепловое действие тока</b> Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Закон Джоуля-Ленца. КПД источника тока. Лампы накаливания. Короткое замыкание. Предохранители	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
6	<b>Магнитное поле</b> Опыты Эрстеда и Ампера. Взаимодействие токов. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле в центре кругового тока. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Магнитное поле бесконечно длинного тонкого проводника с током. Магнитное поле Земли. Компас	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Силы, действующие на проводники с током в магнитном поле и электромагнитная индукция</b> Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Полярные сияния. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца для определения направления индукционного тока. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Токи Фуко.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

<b>8-15</b>	<b>Волны и оптика</b>	14	14	0
9	<b>Волновые процессы</b> Волновой процесс. Продольные и поперечные волны. Распространение волн в упругой среде. Упругие волны и их характеристики. Волновой фронт. Волновая поверхность. Длина волны, волновое число, волновой вектор. Плоские и сферические волны. Уравнение плоской волны. Скорость волны в тонком стержне. Энергия упругой волны. Сложение когерентных волн. Стоячие волны. Узлы и пучности стоячей волны. Колебание струны. Собственные частоты, гармоники.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
10	<b>Звуковые волны</b> Скорость звука в газе. Интенсивность звука. Высота, тембр, громкость звука. Эффект Доплера для звуковых волн. Ультразвук и его применение. Распространение электромагнитных волн. Опыт Герца. Шкала электромагнитных волн.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>Геометрическая оптика</b> Геометрическая оптика и её законы. Относительный и абсолютный показатель преломления. Рефракция света. Явление полного внутреннего отражения и его применение. Принцип Гюйгенса. Принцип Ферма. Оптическая длина пути. Миражи. Тонкая линза и её оптическая сила. Построение изображений в тонких линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13	<b>Интерференция</b> Развитие представлений о природе света. Явление интерференции света. Когерентные источники. Интерференция света от двух когерентных источников. Методы наблюдения интерференции света: метод Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля. Интерференция при отражении от тонких плёнок. Кольца Ньютона. Применение интерференции света: интерферометры, просветление оптики	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
14	<b>Дифракция</b> Явление дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Диаграмма Френеля. Дифракционная картина от круглого отверстия и от непрозрачного круглого диска. Дифракционные решетки. Дифракционная решетка как спектральный прибор	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Поляризация и взаимодействие света с веществом</b> Поляризация. Механическая модель явлений поляризации. Поляроиды. Закон Малюса. Дисперсия света. Поглощение света. Закон Бугера. Коэффициент поглощения. Рассеяние света. Закон Рэлея. Излучение Вавилова-Черенкова	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>1 Семестр</i>
1	<b>Действие с векторами</b> Определение вектора: модуль вектора, проекция вектора, разложение вектора по базису, сумма векторов, производная вектора по времени. Скалярное произведение векторов. Радиус-вектор и декартовы координаты точки, вектор, проекция вектора, разложение вектора по базису, сумма векторов, производная вектора по времени. Приращение вектора, модуль приращения вектора и приращение модуля вектора
2	<b>Кинематика материальной точки</b> Описание положения материальной точки. Системы координат. Кинематические характеристики движения материальной точки – скорость, ускорение, путь, перемещение, траектория. Скорость. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематическое уравнение движение материальной точки. Криволинейное движение.
3	<b>Кинематика вращательного движения</b> Угловая скорость и угловое ускорение. Кинематическое уравнение равномерного вращения. Частота и период вращения. Связь между линейными и угловыми величинами, характеризующими вращение материальной точки.
4	<b>Динамика материальной точки.</b> Законы Ньютона. Сила тяжести и вес. Сила трения скольжения. Уравнение движения материальной точки. Взаимодействие тел.
5	<b>Закон Гука. Закон всемирного тяготения</b> Сила упругости, закон Гука. Сила гравитационного взаимодействия. Работа в поле тяготения. Сила тяжести вблизи поверхности Земли. Первая и вторая космические скорости.

6	<b>Импульса. Работа. Мощность.</b> Импульс материальной точки. Связь между импульсом и силой. Средняя сила. Закон сохранения импульса. Расчет работы, совершаемой силой над материальной точкой. Мощность.
7	<b>Закон сохранения энергии</b> Кинетическая энергия материальной точки. Полная механическая энергия частицы и системы частиц. Закон сохранения энергии.
8	<b>Контрольная работа</b> Контрольная работа №1
9	<b>Релятивистская физика</b> Преобразования Лоренца. Релятивистское изменение длин и интервалов времени. Релятивистское сложение скоростей. Импульс и кинетическая энергия релятивистской частицы. Связь энергии релятивистской частицы с ее импульсом.
10	<b>Гармонические колебания</b> Гармонические колебания: частота, период, амплитуда и фаза колебаний. Гармонические колебания пружинного и математического маятников.
11	<b>Затухающие и вынужденные колебания</b> Уравнение затухающих колебаний. Амплитуда затухающих колебаний. Период затухающих колебаний. Уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.
12	<b>Молекулярная физика</b> Масса и размеры молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Параметры состояния термодинамической системы. Идеальный газ. Давление газа. Уравнение идеального газа.
13	<b>Свойства газов</b> Изотермические процессы. Закон Шарля. Закон Бойля – Марриота. Закон Гей-Люссака. Графики изопроцесов.
14	<b>Работа газа и теплоемкость</b> Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Работа газа при изменении объема. Адиабатический процесс. Работа газа при различных процессах.
15	<b>Основные законы термодинамики.</b> Барометрическая формула. Основные законы термодинамики. Тепловые машины. КПД тепловых двигателей. КПД цикла Карно
16	<b>Контрольная работа</b> Контрольная работа №2
	<i>2 Семестр</i>
1	<b>Электрическое поле</b> Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Суперпозиция электрических полей. Электрический потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом
2	<b>Проводники и диэлектрики в электрическом поле</b> Проводники и диэлектрики. Электростатическая индукция. Проводники во внешнем электрическом поле. Электростатическая экранировка.

3	<b>Электрическая емкость. Конденсаторы</b> Емкость. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов
4	<b>Постоянный электрический ток</b> Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводников. Соединение проводников
5	<b>Тепловое действие тока</b> Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Закон Джоуля-Ленца. КПД источника тока
6	<b>Магнитное поле</b> Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа
7	<b>Силы, действующие на проводники с током в магнитном поле</b> Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле
8	<b>Контрольная работа</b> Контрольная работа
9	<b>Волновой процесс</b> Длина волны, волновое число, волновой вектор. Плоские и сферические волны. Уравнение плоской волны
10	<b>Звуковые волны</b> Скорость звука в газе. Интенсивность звука. Эффект Доплера для звуковых волн
11	<b>Геометрическая оптика</b> Геометрическая оптика и её законы. Относительный и абсолютный показатель преломления
12	<b>Линзы</b> Тонкая линза и её оптическая сила. Построение изображений в тонких линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.
13	<b>Интерференция</b> Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференция при отражении от тонких плёнок. Кольца Ньютона
14	<b>Дифракция</b> Дифракционная картина от круглого отверстия и от непрозрачного круглого диска. Дифракционные решетки
15	<b>Контрольная работа</b> Контрольная работа

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы используются следующие технологии:

- чтение лекций с использованием современных мультимедийных средств в интерактивной форме.;
- Изложение физических законов и явлений подкрепляется демонстрационным материалом
- выполнение студентами домашнего задания по разделам курса;

- проведение практических занятий с активной формой обучения;
- практические занятия в аудитории, сочетающиеся с обсуждением результатов решения по домашнему заданию;
- консультации студентов по домашнему заданию.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием конспекта лекций и рекомендуемой литературы для подготовки к практическим занятиям, а так же выполнение домашнего задания.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-11	З-ПК-11	Э, КИ-8, КИ-16, Т-5, к.р-8, Т-12, к.р-16	Э, КИ-8, КИ-15, Т-5, к.р-8, Т-12, к.р-15
	У-ПК-11	Э, КИ-8, КИ-16, Т-5, к.р-8, Т-12, к.р-16	Э, КИ-8, КИ-15, Т-5, к.р-8, Т-12, к.р-15
	В-ПК-11	Э, КИ-8, КИ-16, Т-5, к.р-8, Т-12, к.р-16	Э, КИ-8, КИ-15, Т-5, к.р-8, Т-12, к.р-15
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16, Т-5, к.р-8, Т-12, к.р-16	Э, КИ-8, КИ-15, Т-5, к.р-8, Т-12, к.р-15
	У-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16, Т-5, к.р-8, Т-12, к.р-16	Э, КИ-8, КИ-15, Т-5, к.р-8, Т-12, к.р-15
	В-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16, Т-5, к.р-8, Т-12, к.р-16	Э, КИ-8, КИ-15, Т-5, к.р-8, Т-12, к.р-15

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

85-89	4 – «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 53 Y70 University Physics with Modern Physics : , Harlow: Pearson Education Limited Edinburgh Gate, 2016
2. ЭИ И 83 Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов, Москва: Лаборатория знаний, 2021
3. 53 И83 Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов, Москва: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014
4. 531 М55 Механика : учебное пособие для иностранных студентов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2015
5. ЭИ И 83 Механика. Основные законы : учебное пособие, Москва: Лаборатория знаний, 2021
6. ЭИ И 83 Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие, Москва: Лаборатория знаний, 2021
7. 536 И83 Физика макросистем : основные законы: учебное пособие, И. Е. Иродов, : Бином. Лаборатория знаний, 2013

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 53 Э45 Элементарный учебник физики Т.1 Механика. Теплота. Молекулярная физика, , Москва: Физматлит, 2001

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Преподавание курса реализуется через лекции и практические занятия.

Лекции являются основным и ведущим видом занятий. На них дается базовые знания по дисциплине.

Семинарские занятия предназначены для реализации на практике теоретических знаний получаемых на лекциях. В результате этого у студентов формируются умения решать физические задачи, анализировать и находить методы решения физических проблем

### **1. Теоретическое изучение курса (лекции)**

Теоретическое изучение соответствующей части курса дисциплины проводится на лекциях, читаемых по программе данного курса в соответствии с календарным планом. Лекции читаются в соответствии с учебным расписанием. Посещение лекций для студентов обязательно.

На лекции студент проводит конспектирование рассказываемого материала. Ведение конспектов лекции – необходимая часть самостоятельной работы.

Основные советы по конспектированию лекций:

- записывать лекции по смысловым блокам;
- сокращать распространенные слова;
- использовать различные математические обозначения;
- основные законы, понятия записывать как отдельный абзац, отделяя их от основного массива текста и выделять подчеркиванием или цветным маркером;
- использовать пространственную запись;
- классификации и периодизации предпочтительно конспектировать не в текстовом виде, а в виде схем, диаграмм, рисунков.

Для дополнительного и самостоятельного изучения курса студенты могут воспользоваться учебными пособиями, разработанными и изданными сотрудниками кафедры, или рекомендованной литературой по соответствующей части курса. Рекомендованную литературу можно взять в библиотеке НИЯУ МИФУ.

## 2. Практические (семинарские) занятия

Параллельно с изучением теоретического материала студенты осваивают методы решения задач по физике на практических занятиях (семинарах). Семинары проводятся в соответствии с учебным расписанием. Посещение семинарских занятий обязательно.

Контроль текущей успеваемости студентов осуществляется преподавателем, ведущим занятия по следующим показателям:

- посещаемость практических занятий;
- активная работа студентов на занятиях;
- результатам тестов и контрольных работ;
- выполнению домашних работ.

Для самостоятельной работы студенты используют учебные пособия по решению задач, подготовленные и изданные преподавателями кафедры, и рекомендованную литературу по соответствующему курсу физики.

## 3. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие их практических умений и складывается из нескольких составляющих:

- работа с учебниками;
- работа с лекционным материалом;
- поиск и обзор литературы и электронных источников информации по теме занятий;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования

## 4. Консультации к экзамену

Консультации к экзамену проводятся в соответствии с расписанием. Вопросы к экзамену сообщаются студентам заранее. Посещение консультаций обязательно.

## 5. Текущий и итоговый контроль

Итоговая оценка за семестр производится в конце семестра по кредитно-модульной системе. Максимальным итоговым баллом в данной системе составляет 100 баллов. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов набранных в конце семестра за экзамен и баллов, набранных в течение семестра при выполнении заданий в рамках рубежного и промежуточного контроля.

За семестр студент может получить не более 50 баллов за аттестацию разделов и не более 50 баллов за экзамен.

Баллы за аттестацию разделов учитывают баллы, набранные за домашние задания, контрольные работы, тесты и за активную работу на семинарах.

Для успешного освоения материала необходимо пользоваться конспектами лекций, учебными пособиями, разработанными и изданными сотрудниками кафедры или рекомендованной литературой по соответствующей части курса. При самостоятельном выполнении практических заданий необходимо опираться на аналогичные задания, рассмотренные при разборе материала.

Для контроля знаний и оценки усвоения материалов по разделам данной дисциплины используются материалы в виде контрольных работ, тестов и домашних заданий.

#### а) Контрольные работы

Для текущего контроля усвоения материала студентами при изучении курса в течение семестра на практических занятиях (семинарах) проводятся контрольные работы.

Контрольная работа проводится письменно во время аудиторного занятия. В контрольной работе может использоваться как закрытая форма, предусматривающая выбор правильного ответа из нескольких приведенных, так и открытая форма, предусматривающая свободный ответ.

При открытой форме необходимо предоставить решение задачи. Полное правильное решение задач в контрольной работе должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения поставленной задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение. При выполнении заданий значение искомой величины следует выразить в тех единицах физических величин, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Вариант контрольной работы оценивается по рейтинговой системе (см. ФОС данного курса). Студентам, набравшим менее 60% баллов, необходимо выполнить контрольную работу еще раз на зачетной неделе.

#### б) Тест

Цель тестов является текущий контроль усвоения материала студентами при изучении курса.

Тесты проводятся письменно во время практических занятий. В тесте может быть использована как закрытая форма, предусматривающая выбор правильного ответа из нескольких приведенных, так и открытая форма, предусматривающая свободный ответ. Тест оценивается по рейтинговой системе (см. ФОС данного курса). Студентам, набравшим менее 60% баллов, необходимо выполнить тест еще раз в течение семестра или на зачетной неделе.

#### в) Контроль по итогам

Результат аттестации разделов осуществляется путем Контроля Итогов (КИ) за раздел. Каждый КИ оценивается определенным количеством баллов, которые складываются из суммы баллов за текущий контроль и активную работу студентов на семинарских занятиях. Кроме того, студент должен предъявить успешно выполненные домашние задания. Контрольный итог за раздел выставляется только в том случае, если каждый текущий контроль, учитывающийся в КИ, выполнен успешно более чем на 60%.

Студенты, не получившие КИ или набравшие менее 60% за контрольные работы или тесты, переписывают или выполняют дополнительные задания по материалам данных разделов на зачетной неделе.

#### г) Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является либо экзамен, либо зачет в зависимости от семестра обучения.

#### е) Экзамен (зачет)

Целью экзамена (зачета) является проверка знаний и умений студентов по данному курсу. Экзамен (зачет) проводится по билетам, утвержденными на кафедре. Экзаменационные (зачетные) билеты содержат теоретические вопросы по разделам читаемого курса. С экзаменационными вопросами студенты знакомятся заранее.

В соответствии с требованиями кредитно-модульной системы допуск к экзамену студент получает только при выполнении следующих условий:

- каждый текущий контроль, учитывающийся в рубежном контроле, выполнен более чем на 60%.
- общая сумма баллов за аттестацию разделов больше или равно 30.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

### Организация преподавания курса

#### 1. Теоретическое преподавание курса (лекции)

Теоретическое преподавание соответствующей части курса дисциплины проводится на лекциях, читаемых по программе данного курса в соответствии с календарным планом. Лекции читаются в соответствии с учебным расписанием. Лекционный материал базируется на основной литературе, предлагаемой для данного курса.

Для дополнительного комплектования лекционного материала можно воспользоваться учебными пособиями, разработанными и изданными сотрудниками кафедры, или рекомендованной литературой по соответствующей части курса. Рекомендованную литературу можно взять в библиотеке НИЯУ МИФУ.

#### 2. Проведение практических (семинарских) занятий

Параллельно с преподаванием теоретического материала проводятся практические занятия (семинары). Семинары проводятся в соответствии с учебным расписанием. Контроль посещения семинарских занятий студентами должен осуществляться на каждом занятии.

Контроль текущей успеваемости студентов осуществляется преподавателем, ведущим занятия по следующим показателям:

- посещаемость практических занятий;
- активная работа студентов на занятиях;
- результаты тестов и контрольных работ;
- выполнение домашних работ.

#### 3. Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется периодически, желательно, на каждом семинаре путем проверки домашнего задания и интерактивной работы в ходе занятия.

Контроль самостоятельной работы студентов является необходимым компонентом полноценного преподавания данного курса.

#### 4. Консультации к экзамену

Консультации к экзамену проводятся в соответствии с расписанием. Вопросы к экзамену сообщаются студентам заранее.

#### 5. Текущий и итоговый контроль

Итоговая оценка за семестр выставляется в конце семестра по кредитно-модульной системе. Максимальным итоговым балл в данной системе составляет 100 баллов. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов набранных в конце семестра за экзамен и баллов, набранных в течение семестра при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

За семестр студент может получить не более 50 баллов за аттестацию разделов и не более 50 баллов за экзамен.

Баллы за аттестацию разделов учитывают баллы, набранные за контрольные работы, тесты, за активную работу на семинарах и домашние задания.

Для контроля знаний и оценки усвоения материалов по разделам данной дисциплины преподаватель использует материалы в виде контрольных работ, тестов и домашних заданий.

##### а) Контрольные работы

Для текущего контроля усвоения материала студентами при изучении курса в течение семестра на практических занятиях (семинарах) проводятся контрольные работы.

Контрольная работа проводится письменно во время аудиторного занятия. В контрольной работе может использоваться как закрытая форма, предусматривающая выбор правильного ответа из нескольких приведенных, так и открытая форма, предусматривающая свободный ответ.

При открытой форме необходимо предоставить решение задачи. Полное правильное решение задач в контрольной работе должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения поставленной задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение. При выполнении заданий значение искомой величины следует выразить в тех единицах физических величин, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Вариант контрольной работы оценивается по рейтинговой системе. Студентам, набравшим менее 60% баллов, необходимо выполнить контрольную работу еще раз на зачетной неделе.

##### б) Тест

Цель тестов является текущий контроль усвоения материала студентами при изучении курса.

Тесты проводятся письменно во время практических занятий. В тесте может быть использована как закрытая форма, предусматривающая выбор правильного ответа из нескольких приведенных, так и открытая форма, предусматривающая свободный ответ. Тест оценивается по рейтинговой системе. Студентам, набравшим менее 60% баллов, необходимо выполнить тест еще раз в течение семестра или на зачетной неделе.

##### с) Контроль по итогам

Результат аттестации разделов осуществляется путем Контроля Итогов (КИ) за раздел. Каждый КИ оценивается определенным количеством баллов, которые складываются из суммы баллов за текущий контроль и активную работу студентов на семинарских занятиях. Кроме того, студент должен предъявить успешно выполненные домашние задания. Контрольный итог за раздел выставляется только в том случае, если каждый текущий контроль, учитывающийся в КИ, выполнен успешно более чем на 60%.

Студенты, не получившие КИ или набравшие менее 60% за контрольные работы или тесты, переписывают или выполняют дополнительные задания по материалам данных разделов на зачетной неделе.

d) Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен.

e) Экзамен

Целью экзамена является проверка знаний и умений студентов по данному курсу. Экзамен проводится по билетам, утвержденным на кафедре. Экзаменационные билеты содержат теоретические вопросы по разделам читаемого курса. С экзаменационными вопросами студенты знакомятся заранее.

В соответствии с требованиями кредитно-модульной системы допуск к экзамену студент получает только при выполнении следующих условий:

- каждый текущий контроль, учитывающийся в КИ, выполнен более чем на 60%.
- общая сумма баллов за аттестацию разделов больше или равно 30.

Автор(ы):

Тимошенко Сергей Леонидович, к.ф.-м.н.

Борисов Сергей Николаевич, к.т.н.