

АННОТАЦИЯ  
дисциплины Б1.Б.04 МЕХАНИКА

**Объем трудоемкости:** 7 зачетные единицы (252 часа, из них – 144 часа аудиторной нагрузки: лекционных 72 ч., практических 72ч., 74,8 ч. самостоятельной работы, 6ч. КСР)

### 1 Цели и задачи изучения дисциплины

#### 1.1 Цели и задачи освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Механика» ставит своей целью сформировать у бакалавров представление об основных понятиях, явлениях, законах и методах раздела общего курса физики, а также привить навыки практических расчетов и экспериментальных исследований. Раздел «Механика» занимает важное место в системе физического образования. Во-первых, он дает объяснение великому множеству физических явлений и тем интересен. Во-вторых, этот курс создает необходимую основу для продвижения в область квантовых явлений и в другие специальные разделы физики.

#### 1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины:

- изучение современных законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми физику приходится сталкиваться при изучении новых явлений;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;

#### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «Механика» читается в 1 семестре 1 курса. Необходимыми предпосылками для успешного освоения курса является следующее:

- В цикле математических дисциплин: знание основ линейной алгебры и математического анализа, умение дифференцировать и интегрировать, решать простейшие дифференциальные уравнения, владение элементами векторного анализа, включая хорошее понимание интегральных теорем Остроградского-Гаусса и Стокса.
- В цикле общефизических дисциплин необходимыми предпосылками являются знание основ классической механики, молекулярной физики и специальной теории относительности.

#### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций: ОПК-1.

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о	основные законы механики, теорию гравитации и	пользоваться законами механики для анализа физической сути изучаемых яв-	методами решения задач классической механики (в порядке возрастания сложности), основанными на принцип суперпо-

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук.	механических взаимодействий в различных средах;	лений;	зиции, понятийным и математическим аппаратом для описания механических взаимодействий различных сил

## 2. Структура и содержание дисциплины курса «Механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа, их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)		
		2	-	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>150,5</b>	<b>150,5</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		
Занятия лекционного типа	72	72	-	
Лабораторные занятия	-	-	-	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	72	72	-	
	-	-	-	
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	8		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,5		
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>74,8</b>	<b>74,8</b>		
Курсовая работа	-	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	74	74	-	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	-	-	-	
Реферат	-	-	-	
Подготовка к текущему контролю	0,8	0,8	-	
<b>Контроль:</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>		
Подготовка к экзамену	26,7	26,7		
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>252</b>	<b>252</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>150,5</b>	<b>150,5</b>	
	<b>зач. ед</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (для студентов ОФО):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Предмет физики.	8	4	-	-	4

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Пространство и время. Геометрия и пространство.	12	4	4	-	4
3	Кинематика материальной точки.	26	8	10	-	8
4	Динамика материальной точки.	26	8	10	-	8
5	Законы сохранения.	24	8	8	-	8
6	Неинерциальные системы отсчета.	12	4	4	-	4
7	Основы специальной теории относительности.	10	4	-	-	6
8	Кинематика абсолютно твердого тела.	14	4	6	-	4
9	Динамика абсолютно твердого тела.	14	4	6	-	4
10	Основы механики деформируемых тел.	8	4	-	-	4
11	Механика жидкостей и газов.	24	8	8	-	8
12	Колебания и волны.	40	12	16	-	12
	<b>Итого по дисциплине:</b>	218	72	72	-	74

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение. Предмет физики	Предмет физики. Сочетание экспериментальных и теоретических методов в познании окружающей природы. Роль модельных представлений в физике. Физические величины, их измерение и оценка точности и достоверности полученных результатов. Системы единиц физических величин.	Ответы на контрольные вопросы (КВ)
2	Пространство и время. Геометрия и пространство.	Пространство и время в механике Ньютона и специальной теории относительности. Системы координат и их преобразования. Инварианты преобразований систем координат. Преобразование Галилея и Лоренца. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.	КВ
3	Кинематика материальной точки.	Способы описания движения. Закон движения. Линейные и угловые скорости и ускорения. Система материальных точек. Уравнения кинематической связи. Преобразование координат и скоростей в классической механике. Принцип относительности. Абсолютное время в классической механике.	КВ
4	Динамика материальной точки.	Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. Законы Ньютона. Уравнение движения. Начальные условия. Законы, описывающие индивидуальные свойства	КВ

		сил. Закон всемирного тяготения. Движение в поле заданных сил. Силы трения.	
5	Законы сохранения.	Замкнутые системы отсчета. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Работа силы. Консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии системы. Соударение тел. Абсолютно упругий и неупругий удары. Момент импульса и момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Движение в поле центральных сил. Основные законы движения планет.	КВ
6	Неинерциальные системы отсчета.	Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Преобразование ускорений в классической механике. Силы инерции. Переносная и кориолисова силы инерции. Центробежная сила инерции. Законы сохранения. Принцип эквивалентности.	КВ
7	Основы специальной теории относительности.	Принцип относительности и постулат скорости света. Пространство и время в теории относительности. Преобразования Лоренца и интервалы этих преобразований. Псевдоевклидова метрика пространства - времени. Следствия преобразований Лоренца. Относительность одновременности и причинность. Сокращение длины движущихся отрезков и замедление темпа хода движущихся часов. Сложение скоростей. Релятивистское уравнение движения. Импульс и скорость. Соотношение между массой и энергией.	КВ
8	Кинематика абсолютно твердого тела.	Степени свободы абсолютно твердого тела. Разложение движения на слагаемые. Углы Эйлера. Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела. Мгновенная ось вращения.	КВ
9	Динамика абсолютно твердого тела.	Момент силы. Момент импульса тела. Тензор инерции и его главные и центральные оси. Момент импульса относительно оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса. Уравнение движения и уравнение моментов. Динамика плоского движения твердого тела. Физический маятник. Кинетическая энергия твердого тела. Закон сохранения момента импульса тела. Движение тела с закрепленной точкой. Уравнение Эйлера. Гироскопы. Прецессия и нутация гироскопа. Гироскопические силы.	КВ
10	Основы механики деформируемых тел.	Виды деформаций и их количественная характеристика. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Энергия упругих деформаций.	КВ
11	Механика жидкостей и газов.	Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел. Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки то-	КВ

		ка. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Лобовое сопротивление при обтекании тел. Парадокс Даламбера. Циркуляция. Подъемная сила. Формула Жуковского. Эффект Магнуса.	
12	Колебания и волны.	Колебательное движение. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Биения. Затухающие колебания. Показатель затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Процесс установления колебаний. Резонанс. Параметрическое возбуждение колебаний. Автоколебания. Понятие о нелинейных колебаниях. Устойчивое и хаотическое движение. Аттрактор. Колебание систем с двумя степенями свободы. Нормальные колебания (моды) и нормальные частоты. Волны. Длина волны, период колебаний, фаза и скорость волны. Бегущие волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волны смещений, скоростей, деформаций и напряжений. Волновое уравнение. Волны на струне, в стержне, газах и жидкостях. Связь скорости волны с параметрами среды. Отражение и преломление волн. Основные случаи граничных условий. Интерференция волн. Стоячие волны. Нормальные колебания стержня, струны, столба газа. Акустические резонаторы.	КВ

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	Пространство и время. Геометрия и пространство.	Системы координат и их преобразования. Инварианты преобразований систем координат. Преобразование Галилея и Лоренца. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.	Решение задач
2	Кинематика материальной точки.	Способы описания движения. Закон движения. Линейные и угловые скорости и ускорения. Система материальных точек. Уравнения кинематической связи. Преобразование координат и скоростей в классической механике. Принцип относительности.	Решение задач
3	Динамика материальной точки.	Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. Законы Ньютона. Уравнение движения. Законы, описывающие индивидуальные свойства сил. Закон всемирного тяготения. Движение в поле заданных сил. Силы трения.	Решение задач
4	Законы сохранения.	Замкнутые системы отсчета. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы материальных точек. Консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии системы. Момент импульса и момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса..	Решение задач

5	Неинерциальные системы отсчета.	Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Преобразование ускорений в классической механике. Силы инерции. Переносная и кориолисова силы инерции. Центробежная сила инерции. Законы сохранения.	Решение задач
6	Кинематика абсолютно твердого тела.	Степени свободы абсолютно твердого тела. Разложение движения на слагаемые. Углы Эйлера. Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела. Мгновенная ось вращения.	Решение задач
7	Динамика абсолютно твердого тела.	Момент силы. Момент импульса тела. Момент импульса относительно оси. Момент инерции. Уравнение движения и уравнение моментов. Кинетическая энергия твердого тела. Закон сохранения момента импульса тела	Решение задач
8	Механика жидкостей и газов.	Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Закон Архимеда. Стационарное течение жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.	Решение задач
9	Колебания и волны.	Колебательное движение. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Понятие о нелинейных колебаниях. Устойчивое и хаотическое движение. Колебание систем с двумя степенями свободы. Длина волны, период колебаний, фаза и скорость волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волны смещений, скоростей, деформаций и напряжений.	Решение задач

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

Лабораторные работы не предусмотрены

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены

### 3 Основная литература:

1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 1. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Сивухин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2313>.

2. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 356 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106894>.

3. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие / И.Е. Иродов. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 434 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94101>.