


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан  
физико-математического  
факультета  
 Н.Б. Федорова  
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Механика**

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
**бакалавриат**

Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование**  
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки **Технология и физика**

Форма обучения **очная**

Сроки освоения ОПОП **нормативный срок освоения 5 лет**

Факультет **физико-математический**

Кафедра **общей и теоретической физики и МПФ**

Рязань, 2019

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебного курса «Механика» являются формирование у обучающихся компетенций в процессе изучения общих законов движения материальной точки, различных систем материальных точек, равновесия материальных тел, возникающих при этом силовых взаимодействий.

Задачами курса «Механика» являются:

- изучение физической компоненты современной естественно-научной картины мира в части, касающейся теоретических и экспериментальных основ механической теории;
- овладение важнейшими и наиболее общими методами решения естественно-научных и научно-технических задач в области механики
- формирование устойчивых знаний, умений и навыков по применению основных законов механики при анализе естественно-научных и технических ситуаций.

*Примечание: цели освоения учебной дисциплины соответствуют общим целям ОПОП.*

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.ОД.4.1 «Механика» относится к вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- *Школьный курс физики*

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- *Методика обучения физике*
- *Физика твердого тела*
- *Государственный экзамен*

## 2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать 4	Уметь 5	Владеть 6
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	основные физические алгоритмы. порядок получения допуска к выполнению лабораторных работ; место и роль естественнонаучных и математических знаний в современном информационном пространстве	выделение основных целей и задач в рамках базовых физических моделей; защитить перед преподавателем свою способность выполнять лабораторную работу (получение допуска); применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований	навыками привлечения физических и математических знаний для истолкования естественнонаучных явлений; применять методы математического анализа одной производной в простейших физических задачах; навыками проведения эксперимента и нахождения систематической ошибки измерений; навыками обработки экспериментальных и теоретических данных с использованием ИТ технологий
2.	ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию	основные тенденции развития науки и техники; основные теоретические представления в области механики; основы самоорганизации и самообразования	планировать время своей деятельности при проведении физического эксперимента; пользоваться интернет ресурсами; взаимодействовать с участниками образовательного процесса при выполнении лабораторных работ	способностью самостоятельного выполнения лабораторной работы по механике и подготовки к ней; навыками соотносить свои возможности и уровень

				по механике	решаемых задач; навыками самоорганизации и самообразования
3	ПВК-1	способностью использовать концептуальные и теоретические основы физики, систему знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике	основные модели механики, основные физические законы и теории механики, а также границы их применения; физические величины, используемые в механике; фундаментальные механические взаимодействия в природе и их проявления.	решать качественные и расчетные задачи по механике; планировать и проводить физические эксперименты; рассчитывать погрешности измерений	навыками решения нестандартных задач по механике; навыками физического эксперимента и обработки полученных результатов эксперимента; теоретическим аппаратом по механике для объяснения физической сущности явлений и процессов в природе

## 2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: МЕХАНИКА					
Цель дисциплины		Целью учебного курса «Механика» являются формирование у обучающихся компетенций в процессе изучения общих законов движения материальной точки, различных систем материальных точек, равновесия материальных тел, возникающих при этом силовых взаимодействий.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p><b>Знать:</b> основные физические алгоритмы. порядок получения допуска к выполнению лабораторных работ, место и роль естественнонаучных и математических знаний в современном информационном пространстве</p> <p><b>Уметь:</b> выделение основных целей и задач в рамках базовых физических моделей. защитить перед преподавателем свою способность выполнять лабораторную работу (получение допуска). применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований</p> <p><b>Владеть:</b> навыками привлечения физических и математических знаний для истолкования естественно-научных явлений, применять методы математического анализа одной производной в простейших физических задачах. Проведение эксперимента и нахождение</p>	В процессе лекций, при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, при сдаче лабораторных работ и решении задач	Допуск к выполнению лабораторных работ, защита лабораторных работ, решение домашних задач, коллоквиум, экзамен	<p><b>ПОРОГОВЫЙ:</b> Знает стандартные (учебные) экспериментальные методы в физике. Порядок сдачи индивидуальных заданий. Умеет интерпретировать результаты стандартных (учебных) экспериментов в физике. Владеет: проведением физических измерений и нахождением ошибки прямых измерений для рационально-степенных зависимостей. способен применять методы обработки информации в обычной ситуации</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ:</b> Знает основные цели в рамках базовых физических моделей и основные модели механики Умеет: составлять алгоритмы и определять ошибки измерений. Владеет навыками нахождения ошибки косвенных</p>

		систематической ошибки измерений. обработки экспериментальных и теоретических данных с использованием ИТ технологий			измерений в общем случае. способен самостоятельно использовать теоретические знания при рассмотрении нестандартных задач. Может применять методы обработки информации в нестандартной ситуации
ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знать:</b> основные тенденции развития науки и техники; основные теоретические представления в области механики; основы самоорганизации и самообразования</p> <p><b>Уметь:</b> планировать время своей деятельности при проведении физического эксперимента; пользоваться интернет ресурсами; взаимодействовать с участниками образовательного процесса при выполнении лабораторных работ по механике</p> <p><b>Владеть:</b> способностью самостоятельного выполнения лабораторной работы по механике и подготовки к ней; навыками соотносить свои возможности и уровень решаемых задач; навыками самоорганизации и самообразования</p>	В процессе лекций, при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, при сдаче лабораторных работ и решении задач	Допуск к выполнению лабораторных работ, защита лабораторных работ, решение домашних задач, коллоквиум, экзамен	<p><b>ПОРОГОВЫЙ:</b> знает основные тенденции развития науки и техники; основные теоретические представления в области механики; основы самоорганизации и самообразования</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ:</b> способен планировать время своей деятельности при проведении физического эксперимента; пользоваться интернет ресурсами; взаимодействовать с участниками образовательного процесса при выполнении лабораторных работ по механике</p> <p>Владеет способностью самостоятельного выполнения лабораторной работы по механике и подготовки к ней; навыками соотносить свои возможности и уровень решаемых задач; навыками самоорганизации и самообразования</p>

Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПВК-1	способностью использовать концептуальные и теоретические основы физики, систему знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике	<p><b>Знать:</b> основные модели механики, основные физические законы и теории механики, а также границы их применения;</p> <p>физические величины, используемые в механике;</p> <p>фундаментальные механические взаимодействия в природе и их проявления.</p> <p><b>Уметь:</b> решать качественные и расчетные задачи по механике; планировать и проводить физические эксперименты;</p> <p>рассчитывать погрешности измерений</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения нестандартных задач по механике; навыками физического эксперимента и обработки полученных результатов эксперимента;</p> <p>теоретическим аппаратом по механике для объяснения физической сущности явлений и процессов в природе</p>	В процессе лекций, при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, при сдаче лабораторных работ и решении задач	Допуск к выполнению лабораторных работ, защита лабораторных работ, решение домашних задач, коллоквиум, экзамен	<p><b>ПОРОГОВЫЙ:</b> знает основные модели механики, основные физические законы и теории механики, а также границы их применения;</p> <p>физические величины, используемые в механике;</p> <p>фундаментальные механические взаимодействия в природе и их проявления</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ:</b> способен решать качественные и расчетные задачи по механике;</p> <p>планировать и проводить физические эксперименты;</p> <p>рассчитывать погрешности измерений</p> <p><b>Владеет:</b> навыками решения нестандартных задач по механике;</p> <p>навыками физического эксперимента и обработки полученных результатов эксперимента;</p> <p>теоретическим аппаратом по механике для объяснения физической сущности явлений и процессов в природе</p>

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы
		№ 1 часов
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	<b>108</b>	<b>108</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
2. Самостоятельная работа студента (всего)	<b>108</b>	<b>108</b>
В том числе		-
<i>СРС в семестре:</i>	<b>108</b>	<b>108</b>
Курсовая работа		
Другие виды СРС:		
Подбор и изучение лекций, литературных и электронных источников информации	3	3
Подготовка к выполнению лабораторных работ	34	34
Подготовка к защите лабораторных работ	34	34
Решение домашних задач	34	34
Подготовка к коллоквиуму по физике (по программе школьного курса физики)	3	3
<i>СРС в период сессии</i>	<b>36</b>	<b>36</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет	
	экзамен	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час	<b>252</b>
	зач. ед.	<b>7</b>



## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
1		Введение	Предмет механики. Краткий исторический обзор развития механики.
	1	Кинематика материальной точки	<p>Представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Системы отсчета в механике Ньютона, эталоны длины и времени. Относительность движения. Понятие материальной точки. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения; тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Закон движения, траектория движения и пройденный путь. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.</p> <p>Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. Векторы угловой скорости и углового ускорения.</p> <p>Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Связь колебательного и вращательного движений, векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.</p>
	2	Динамика материальной точки.	<p>Понятие о силе. Принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Импульс. Принцип относительности Галилео. Третий закон Ньютона. Границы применимости механики Ньютона.</p> <p>Момент импульса материальной точки относительно произвольного центра, момент силы, момент инерции. Уравнение моментов. Сохранение момента импульса материальной точки при движении под действием центральной силы.</p> <p>Работы силы, мощность, кинетическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Сохранение полной энергии точки в поле потенциальной силы.</p>
	3	Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.	<p>Система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Импульс, момент импульса, кинетическая энергия системы материальных точек. Центр масс. Координаты центра масс. Движение центра масс. Закон сохранения импульса и его следствия. Реактивное движение, уравнение Мещерского, формула Циолковского.</p> <p>Энергия системы материальных точек. Консервативные и неконсервативные системы. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого и неупругого соударений. Закон сохранения момента импульса замкнутой системы</p>
	4	Механика твердого тела.	<p>Твердое тело как система материальных точек Абсолютно твердое тело. Понятие о степенях свободы и связях. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Мгновенные оси вращения. Вращение относительно неподвижной оси, момент силы относительно оси. Момент импульса твердого тела относительно оси. Пара сил, момент пары. Момент инерции абсолютно твердого тела относительно оси (кольцо, диск). Момент инерции абсолютно твердого тела относительно оси (стержень, шар). Теорема Штейнера. Уравнение моментов. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Работа момента внешних сил. Мощность. Закон сохранения момента импульса твердого тела.</p> <p>Понятие о вращение твердого тела относительно неподвижной точки. Гироскоп.</p> <p>Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Центр тяжести</p>
5	Движение при наличии трения.	Силы трения. Законы сухого трения. Трение покоя и трение скольжения. Трение качения. Значение сил трения в природе и технике.	

1	6	Упругие силы.	Упругие силы. Виды упругих деформаций. предел упругости. Закон Гука для различных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), сдвиг, всестороннее сжатие. Модули упругости, коэффициент Пуассона. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Плотность энергии.
	7	Механика жидкостей и газов	Давление в жидкостях и газах. Распределение давления в покоящихся жидкостях и газах. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли и его следствия. Движение вязкой жидкости. Жидкое трение. Ламинарное и турбулентное течение, число Рейнольдса. Движение тел в жидкости. Сила сопротивления. Формула Стокса. сила лобового сопротивления. Подъемная сила крыла самолета
	8	Движение в неинерциальных системах отсчета.	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Сила инерции в прямолинейно движущейся НИСО. Равномерно вращающаяся НИСО. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле. Маятник Фуко.
	9	Элементы специальной теории относительности (СТО)	Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца (относительность отрезков длины и промежутков времени в СТО). Релятивистский закон преобразования скоростей. Релятивистский импульс. релятивистская форма второго закона Ньютона. Связь массы и энергии. Полная энергия в СТО. Законы сохранения энергии и импульса в СТО.
	10	Всемирное тяготение.	Движение планет. Законы Кеплера. Закон тяготения Ньютона, постоянная тяготения. Тяжелая и инертная массы. Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения. Понятие о поле тяготения. Первая и вторая космические скорости.
	11	Колебания и волны.	Движение под действием упругих и квазиупругих сил. Уравнение движения простейших механических колебательных систем без трения: пружинный, математический, физический крутильный маятники. Собственная частота колебаний. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела. Уравнение движения колебательных систем с жидким трением. Затухающие колебания. Частота колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, их связь с параметрами колебательной системы. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Фазовая скорость волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Энергия бегущей волны. Вектор Умова. Интенсивность волны. Интерференция волн. Стоячие волны.

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям, семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		Введение	2	2	2	6	12	(1 неделя) Фронтальное собеседование на практических занятиях
	1	Кинематика материальной точки	4	4	4	12	24	(2-3 недели) Решение классных и проверка решения домашних задач Защита лабораторных работ
	2	Динамика материальной точки.	4	4	4	12	24	(4-5 недели) Решение классных и проверка решения домашних задач Защита лабораторных работ
	3	Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.	4	4	4	12	24	(6-7 недели) Решение классных и проверка решения домашних задач Защита лабораторных работ
	4	Механика твердого тела.	2	2	2	6	12	(8 недели) Решение классных и проверка решения домашних задач Защита лабораторных работ
	5	Движение при наличии трения.	2	2	2	6	12	(9 неделя) Решение классных и проверка решения домашних задач Защита лабораторных работ
	6	Упругие силы.	2	2	2	6	12	(10 неделя) Решение классных и проверка решения домашних задач Защита лабораторных работ
	7	Механика жидкостей и газов	4	4	4	12	24	(11-12 неделя) Решение классных и проверка решения домашних задач Защита лабораторных работ
	8	Движение в неинерциальных системах отсчета.	2	2	2	6	12	(13 недели) Решение классных и проверка решения домашних задач
	9	Элементы специальной теории относительности (СТО)	2	2	2	6	12	(14 недели) Решение классных и проверка решения домашних задач
	10	Всемирное тяготение.	4	4	4	12	24	(15-16 неделя) Решение классных и проверка решения домашних задач Защита лабораторных работ
	11	Колебания и волны.	4	4	4	12	24	(17-18 недели) Решение классных и проверка решения домашних задач Защита лабораторных работ
	Разделы 1 - 11						36	Экзамен (в период сессии)
	ИТОГО за семестр		36	36	36	108	252	
	ИТОГО		36	36	36	108	252	

### 2.3.Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1-6, 10-11	Кинематика материальной точки Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения. Механика твердого тела. Движение при наличии трения. Упругие силы. Всемирное тяготение. Колебания и волны.	Техника безопасности. Теория погрешностей.	2
			Коллоквиум по школьному курсу механики	2
			Определение ускорения свободного падения (№2.1)	2
			Определение ускорения свободного падения методом обратного маятника (№4.1)	2
			Определение скорости пули с помощью крутильно-баллистического маятника. (№6.2)	2
			Определение продолжительности упругого удара (№6.1)	2
			Проверка основного закона вращения на маятнике Обербека. (№3.1)	2
			Определение моментов инерции твердых тел по методу крутильных колебаний (№3.3)	2
			Определение момента инерции колеса (№3.2)	2
			Определение коэффициента силы трения качения (№8.1)	2
			Определение моментов инерции тел (№4)	2
			Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей по методу Стокса (№8.2)	2
			Определение модуля Юнга из растяжения проволоки (№7.1)	2
			Изучение свободных колебаний физического маятника (№4.2)	2
			Изучение явления резонанса при вынужденных колебаниях. (№4.3)	2
			Изучение собственных колебаний струны методом резонанса. (№5.1)	2
			Измерение скорости звука с помощью осциллографа и звукового генератора (№5.4)	2
Определение скорости звука в воздухе и собственных частот воздушного столба (№5.3)	2			
		ИТОГО в семестре		36
		ИТОГО		36

2.4. Примерная тематика курсовых работ: *не предусмотрены.*

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№	№	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1		Введение	Подготовка к коллоквиуму по школьному курсу физики	3
			Изучение лекций и литературных источников	3
	1.	Кинематика материальной точки	Подготовка к лабораторным работам	4
			Подготовка к защите лабораторных работ	4
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	4
	2.	Динамика материальной точки	Подготовка к лабораторным работам	4
			Подготовка к защите лабораторных работ	4
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	4
	3.	Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.	Подготовка к лабораторным работам	4
			Подготовка к защите лабораторных работ	4
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	4
	4.	Механика твердого тела.	Подготовка к лабораторным работам	2
			Подготовка к защите лабораторных работ	2
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	2
	5.	Движение при наличии трения.	Подготовка к лабораторным работам	2
			Подготовка к защите лабораторных работ	2
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	2
	6.	Упругие силы.	Подготовка к лабораторным работам	2
			Подготовка к защите лабораторных работ	2
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	2
7.	Механика жидкостей и газов	Подготовка к лабораторным работам	4	
		Подготовка к защите лабораторных работ	4	
		Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	4	
8.	Движение в неинерциальных системах отсчета	Подготовка к лабораторным работам	2	
		Подготовка к защите лабораторных работ	2	
		Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	2	
9	Элементы специальной теории относительности (СТО)	Подготовка к лабораторным работам	2	
		Подготовка к защите лабораторных работ	2	
		Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	2	
10	Всемирное тяготение.	Подготовка к лабораторным работам	4	
		Подготовка к защите лабораторных работ	4	
		Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	4	
11.	Колебания и волны	Подготовка к лабораторным работам	4	
		Подготовка к защите лабораторных работ	4	
		Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	4	
<b>ИТОГО</b>				<b>108</b>



4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине  
*Рейтинговая система не используется.*

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении и разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1.	Алтунин, К. К. Классическая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. К. Алтунин. - М. : «Директ-Медиа», 2014. - 87 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=240550">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=240550</a> (дата обращения: 23.07.2019)	4-9	1	ЭБС	
2.	Заманова, Г. И. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Заманова, Р. Р. Шафеев. - М. : «Берлин : Директ-Медиа», 2015. - 52 с.- Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272315">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272315</a> (дата обращения: 23.07.2019)	1-11		ЭБС	
3.	Кудасова, С. В. Курс лекций по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / С. В. Кудасова, М. В. Солодихина. - М. ; «Берлин : Директ-Медиа», 2016 . - Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. - 174 с. : - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436995">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436995</a> (дата обращения: 23.07.2019).	1-11		ЭБС	

## 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Козырев, А. В. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Козырев. – Томск: «Эль Контент», 2012. - 136 с. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208680">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208680</a> (дата обращения: 23.07.2019)	9-11	1	ЭБС	
2	Механика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике. - СПб. : СПбГАУ, 2014. - 66 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276921">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276921</a> (дата обращения: 23.07.2019)	5-11		ЭБС	
3	Синенко, Е. Г. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Г. Синенко, О. В. Конищева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 236 с. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435839">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435839</a> (дата обращения: 23.07.2019)	1-6		ЭБС	

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. VOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 20.08.2019).
2. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 20.08.2019).
3. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 20.08.2019).
4. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 20.08.2019).



5. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 20.08.2019).
6. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2019).
7. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 20.08.2019).

#### **5.4.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.07.2019).
2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2019).
3. Prezentacva.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. - Режим доступа: <http://prezentacva.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2019).
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. - Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2019).
5. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2019).
6. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А. Н. Варгина. - Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2019)

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

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованная аудитория для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный и др. оборудование; специализированная учебная лаборатория с комплектом лабораторных установок для проведения для лабораторных работ по механике.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и

обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office, Word, Excel, PowerPoint и др.

### 6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Стенд № 2.1. Установка ФП26А, шарик

Стенд № 3.1. Крестообразный маятник, секундомер, штангенциркуль, линейка

Стенд № 3,2. Колесо, секундомер, штангенциркуль, линейка

Стенд № 3.3 Трифилярный подвес, весы, секундомер; тела, моменты инерций которых определяются

Стенд № 4. Штатив со стальной проволокой, два тела (одно с известной, другое с неизвестной массой), штангенциркуль, секундомер

Стенд № 4.1. Физический маятник, секундомер

Стенд № 4.2. Физический маятник со съёмной пластиной, секундомер

Стенд № 4.3 Установка включающая в себя два маятника - резонатор и вибратор

Стенд № 5.1. Закреплённая на штативе медная струна с подвеской для грузов; генератор электрических колебаний, магнит, линейка

Стенд № 5.3. Установка состоящая из стеклянной трубы, сосуда с водой, насоса, генератора звуковых колебаний с телефоном

Стенд № 5.4. Электронный осциллограф, звуковой генератор, репродуктор, микрофон, оптическая скамья

Стенд № 6.1. Установка для упругого удара, зеркальный гальванометр, сухая батарея 1,3 В, двухполюсный переключатель, ключ, реостат, конденсатор, электромагнит

Стенд № 6.2. Крутильно-баллистический маятник ФП8А, секундомер, пружинный пистолет, пуля, заряжающая штанга, линейка

Стенд № 7.1. Прибор Лермантова, проволока из исследуемого материала, шкала, микрометр, рулетка

Стенд № 8.1. Установка Лебедева, набор различных подстилающих поверхностей

Стенд № 8.2. Стеклянный цилиндр с жидкостью(глицерин), лупа с окулярным микрометром, секундомер, линейка, свинцовые шарики, пинцет

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<i>Написание конспекта лекций:</i> кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практические занятия/ лабораторные работы	<i>Практические занятия</i> проводятся по итогам ранее прочитанных лекций. Их проведение предполагает разбор учебного материала и решение задач по тематике соответствующих лекций. <i>Лабораторные работы</i> проводятся согласно методическим указаниям. Описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению имеются на кафедре в электронном и текстовом вариантах.
Контрольная работа / индивидуальные задания	<i>Контрольные работы:</i> Проводится одна <i>контрольная</i> работа в конце семестра по тематике всех предшествующих занятий <i>Индивидуальные задания:</i> выполнение лабораторных работ предполагает использование <i>индивидуальных заданий</i> , которые опираются на методические разработки, предлагаемые студентам в электронном и текстовом вариантах.
Реферат/курсовая работа	<i>Рефераты:</i> не предусмотрены учебным планом <i>Курсовые работы:</i> не предусмотрены учебным планом:
Коллоквиум	<i>Коллоквиум</i> проводится по школьному курсу молекулярной физики перед проведением цикла лабораторных работ по плану
Подготовка к экзамену	При <i>подготовке к экзамену</i> необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу (таблицы 5.1 и 5.2), описания лабораторных работ и др. источники.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Слайд-презентации, графические объекты и другие видео-материалы для иллюстрации курса лекций.
2. Описание лабораторных работ в электронном виде (на кафедре).
3. Пример оформления отчета по лабораторной работе в электронном виде с автоматизированным программным обеспечением всех расчетов, включая оценку погрешностей и построение графиков с помощью ИТ-технологий(на кафедре).
4. Автоматизированные программы (авторские) для компьютерного моделирования некоторых явлений, изучаемых в курсе молекулярной физики (на кафедре).

## 10. Требования к программному обеспечению учебного процесса

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);

4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

## 11. Иные сведения

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции или её части	Наименование оценочного средства
	Введение		
1.	Кинематика материальной точки	ОК-3, ОК-6, ПВК-1	Экзамен 1 семестр
2.	Динамика материальной точки		
3.	Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.		
4.	Механика твердого тела.		
5.	Движение при наличии трения.		
6.	Упругие силы.		
7.	Механика жидкостей и газов		
8.	Движение в неинерциальных системах отсчета		
9.	Элементы специальной теории относительности (СТО)		
10.	Всемирное тяготение.		
11.	Колебания и волны		

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
<b>ОК-3</b>	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<b>знать</b>	
		1) основные физические алгоритмы.	<b>ОК-3 З1</b>
		2) порядок получения допуска к выполнению лабораторных работ	<b>ОК-3 З2</b>
		3) место и роль физики в этой картине и современном информационном пространстве	<b>ОК-3 З3</b>
		<b>уметь</b>	
		1) выделение основных целей и задач в рамках базовых физических моделей;	<b>ОК-3 У1</b>
		2) защищать перед преподавателем свою способность выполнять лабораторную работу (получение допуска);	<b>ОК-3 У2</b>
		3) применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований	<b>ОК-3 У3</b>
		<b>владеть</b>	
		1) навыками привлечения физических и математических знаний для истолкования	<b>ОК-3 В1</b>

		естественно-научных явлений;	
		2) применять методы математического анализа одной производной в простейших физических задачах	<b>ОК-3 В2</b>
		3) навыками проведение эксперимента и нахождение систематической ошибки измерений	<b>ОК-3 В3</b>
		4) навыками обработки экспериментальных и теоретических данных с использованием ИТ технологий	<b>ОК-3 В4</b>
<b>ОК-6</b>	способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>знать</b>	
		1) основные тенденции развития науки и техники;	<b>ОК-6 31</b>
		2) основные теоретические представления в области механики;	<b>ОК-6 32</b>
		3) основы самоорганизации и самообразования	<b>ОК-6 33</b>
		<b>уметь</b>	
		1) планировать время своей деятельности при проведении физического эксперимента;	<b>ОК-6 У1</b>
		2) пользоваться интернет ресурсами	<b>ОК-6 У2</b>
		3) взаимодействовать с участниками образовательного процесса при выполнении лабораторных работ по механике	<b>ОК-6 У3</b>
		<b>владеть</b>	
		1) способностью самостоятельного выполнения лабораторной работы по механике и подготовки к ней;	<b>ОК-6 В1</b>
		2) навыками соотносить свои возможности и уровень решаемых задач;	<b>ОК-6 В2</b>
		3) навыками самоорганизации и самообразования	<b>ОК-6 В3</b>
<b>ПВК-1</b>	способностью использовать концептуальные и теоретические основы физики, систему знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике	<b>знать</b>	
		1) основные модели механики, основные физические законы и теории механики, а также границы их применения;	<b>ПВК -1 31</b>
		2) физические величины, используемые в механике;	<b>ПВК -1 32</b>
		3) фундаментальные механические взаимодействия в природе и их проявления.	<b>ПВК -1 33</b>
		<b>уметь</b>	
		1) решать качественные и расчетные задачи по механике;	<b>ПВК -1 У1</b>
		2) планировать и проводить физические эксперименты;	<b>ПВК -1 У2</b>
		3) рассчитывать погрешности измерений	<b>ПВК -1 У3</b>
		<b>владеть</b>	
		1) навыками решения нестандартных задач по механике;	<b>ПВК -1 В1</b>
		2) эксперимента и обработки полученных результатов эксперимента	<b>ПВК -1 В2</b>
		3) теоретическим аппаратом по механике для объяснения физической сущности явлений и процессов в природе	<b>ПВК -1 В3</b>

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 2 семестр)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Предмет механики. Дайте краткий исторический обзор развития механики.	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
2	Дайте определение понятию относительность движения. Системы отсчета в механике Ньютона Вы знаете? Эталоны длины и времени.	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
3	Понятие материальной точки. Радиус-вектор. Векторы перемещения и скорости.	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
4	Закон движения, траектория движения и пройденный путь. Сформулируйте эти понятия	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
5	Вектор ускорения, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
6	Охарактеризуйте представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Преобразования Галилея для координат и скоростей.	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
7	Опишите равномерное и равнопеременное прямолинейное движение.	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
8	Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Векторы угловой скорости и ускорения. Опишите связь линейных и угловых величин.	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
9	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой частоты. Фигуры Лиссажу. Дайте их характеристики	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
10	Сформулируйте понятие о силе. Опишите принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия.	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
11	Инерциальные системы отсчета. Сформулируйте первый закон Ньютона.	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
12	Сформулируйте второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Импульс. Сформулируйте третий закон Ньютона. Границы применимости механики Ньютона.	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
13	Момент импульса материальной точки относительно произвольного центра, момент силы, момент инерции. Дайте определения и охарактеризуйте	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
14	Выведите уравнение сил инерции.	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>
15	Дайте определения колебательному движению и приведите его характеристики. Гармонические колебания и его характеристики: амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость и ускорение при гармоническом колебательном движении. Связь колебательного и вращательного движений, векторные диаграммы.	<b>ОК-3 У1, В1</b> <b>ОК-6 31, 32, 33, В3</b> <b>ПК-1 31, 33, В3</b>

16	Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Опишите этот процесс	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
17	Сформулируйте определения понятия биения.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
18	Опишите сохранение момента импульса материальной точки при движении под действием центральной силы.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
19	Работа силы, мощность, кинетическая энергия. Опишите законы	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
20	Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Докажите связь силы с потенциальной энергией.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
21	Сохранение полной энергии материальной точки в поле потенциальной силы.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
22	Дайте характеристику систем материальных точек. Опишите силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Импульс, момент импульса, кинетическая энергия системы материальных точек.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
23	Центр масс. Координаты центра масс. Опишите движение центра масс.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
24	Сформулируйте закон сохранения импульса и его следствия.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
24	Реактивное движение, Уравнение Мещерского. Выведите формула Циолковского. Представьте результаты поиска информации из интернета про современные представления на реактивное движение.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3 ОК-3 В4 ОК-6 У2
25	Опишите энергия системы материальных точек. Консервативные и неконсервативные системы. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
26	Опишите применение законов сохранения импульса и энергии к анализу неупругого соударения.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
27	Опишите применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого соударения.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
28	Сформулируйте закон сохранения момента импульса замкнутой системы.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
29	Твердое тело как система материальных точек. Абсолютно твердое тело. Понятие о степенях свободы и связях. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Мгновенные оси вращения. Дайте определения этих понятий	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
30	Охарактеризуйте вращение относительно неподвижной оси, момент силы относительно оси. Момент импульса твердого тела относительно оси.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3



31	Дайте определения: пара сил, момент пары сил.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
32	Сформулируйте момент инерции абсолютно твердого тела относительно оси (кольцо, диск)	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
33	Сформулируйте момент инерции абсолютно твердого тела относительно оси (стержень, шар).	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
34	Сформулируйте теорему Штейнера.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
35	Выведите уравнение моментов	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
36	Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Работа момента внешних сил. Мощность. Опишите эти понятия.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
37	Сформулируйте закон сохранения момента импульса твердого тела.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
38	Охарактеризуйте вращение твердого тела относительно неподвижной точки. Приведите пример.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3 ОК-3 В4 ОК-6 У2
39	Опишите принцип действия гироскопа.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
40	Силы трения. Сформулируйте законы сухого трения, трение покоя и трение скольжения, трение качения. Значение сил трения в природе и технике.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
41	Упругие свойства твердых тел. Дайте классификацию видам упругих деформаций. Предел упругости.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
42	Сформулируйте закон Гука при различных деформациях: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг. Модули упругости, коэффициент Пуассона.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
43	Дайте определение потенциальной энергии упруго деформированного тела. Плотность энергии	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
44	Опишите давление в жидкостях и газах. Охарактеризуйте распределение давления в покоящихся жидкостях и газах. Сформулируйте закон Паскаля. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Приведите примеры плавания судов воспользовавшись интернетом	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3 ОК-3 В4 ОК-6 У2
45	Дайте определение идеальной жидкости. Выведите уравнение неразрывности струи, уравнение Бернулли.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3

46	Движение вязкой жидкости. Жидкое трение. Ламинарное и турбулентное течение, число Рейнольдса.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
47	Движение тел в жидкости. Сила сопротивления. Выведите формулу Стокса. Сила лобового сопротивления. Опишите подъемную силу крыла самолета. Приведите примеры воспользовавшись интернетом	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3 ОК-3 В4 ОК-6 У2
48	Неинерциальные системы отсчета. Сформулируйте закон силы инерции. Опишите силу инерции в прямолинейно движущейся НИСО.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
49	Равномерно вращающаяся НИСО. Центробежная сила инерции. Дайте определение силы Кориолиса. Опишите проявление сил инерции на Земле. Маятник Фуко.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
50	Сформулируйте постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
51	Сформулируйте следствия из преобразований Лоренца (относительность длины отрезков).	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
52	Сформулируйте следствия из преобразований Лоренца (относительность промежутков времени в СТО).	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
53	Релятивистский закон преобразования скоростей. Релятивистский импульс, релятивистская форма второго закона Ньютона. Выведите связь массы и энергии. Охарактеризуйте полную энергию в СТО. Законы сохранения энергии и импульса в СТО.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
54	Движение планет. Сформулируйте законы Кеплера. Приведите примеры из интернета о справедливости законов Кеплера	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3 ОК-3 В4 ОК-6 У2
55	Закон тяготения Ньютона, постоянная тяготения. Охарактеризуйте тяжелую и инертную массы.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
56	Опишите Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения. Понятие о поле тяготения. Первая и вторая космические скорости.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
57	Дайте характеристику движению под действием упругих и квазиупругих сил. Выведите уравнения движения простейших механических колебательных систем без трения: пружинный, математический, физический крутильный маятники. Собственная частота колебаний. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
58	Выведите уравнения движения колебательных систем с жидким трением.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
59	Охарактеризуйте затухающие колебания. Частота колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, их связь с параметрами колебательной системы.	ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3
60	Вынужденные колебания. Резонанс. Дайте определения	ОК-3 У1, В1

		<b>ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3</b>
<b>61</b>	Опишите процесс распространения колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской гармонической волны. Энергия бегущей волны. Вектор Умова. Интенсивность волны	<b>ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3</b>
<b>62</b>	Интерференция волн. Стоячие волны. Сформулируйте определение стоячей волны.	<b>ОК-3 У1, В1 ОК-6 31, 32, 33, В3 ПВК-1 31, 33, В3</b>
<b>63</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Определение ускорения свободного падения». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3 ОК-6 У1, У3, В1 ПВК-1 У2, У3, В2</b>
<b>64</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Проверка основного закона вращения на маятнике Обербека». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3 ОК-6 У1, У3, В1 ПВК-1 У2, У3, В2</b>
<b>65</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Определение момента инерции колеса». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3 ОК-6 У1, У3, В1 ПВК-1 У2, У3, В2</b>
<b>66</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Определение моментов инерции твердых тел по методу крутильных колебаний». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3 ОК-6 У1, У3, В1 ПВК-1 У2, У3, В2</b>
<b>67</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Определение моментов инерции тел». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3 ОК-6 У1, У3, В1 ПВК-1 У2, У3, В2</b>
<b>68</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Изучение свободных колебаний физического маятника». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3 ОК-6 У1, У3, В1 ПВК-1 У2, У3, В2</b>
<b>69</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Определение скорости звука в воздухе и собственных частот воздушного столба». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3 ОК-6 У1, У3, В1 ПВК-1 У2, У3, В2</b>
<b>70</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Изучение собственных колебаний струны методом резонанса». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3 ОК-6 У1, У3, В1 ПВК-1 У2, У3, В2</b>
<b>71</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Измерение скорости звука с помощью осциллографа и звукового генератора». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3 ОК-6 У1, У3, В1 ПВК-1 У2, У3, В2</b>
<b>72</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Определение скорости пули с помощью крутильно-баллистического маятника». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3 ОК-6 У1, У3, В1 ПВК-1 У2, У3, В2</b>
<b>73</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3</b>

	лабораторной работы «Определение продолжительности упругого удара». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-6 У1, У3, В1</b> <b>ПК-1 У2, У3, В2</b>
<b>74</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Определение скорости пули с помощью крутильно-баллистического маятника». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3</b> <b>ОК-6 У1, У3, В1</b> <b>ПК-1 У2, У3, В2</b>
<b>75</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Определение модуля Юнга из растяжения проволоки». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3</b> <b>ОК-6 У1, У3, В1</b> <b>ПК-1 У2, У3, В2</b>
<b>76</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Определение коэффициента силы трения качения ». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3</b> <b>ОК-6 У1, У3, В1</b> <b>ПК-1 У2, У3, В2</b>
<b>77</b>	Представьте результаты, полученные при выполнении лабораторной работы «Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей по методу Стокса». Объясните ход эксперимента	<b>ОК-3 32, У2, У3, В3</b> <b>ОК-6 У1, У3, В1</b> <b>ПК-1 У2, У3, В2</b>
<b>78-93</b>	Решите задачу. Поясните примененный способ для решения задачи. <i>(Список задач для экзамена прилагается)</i>	<b>ОК-3 31, В2</b> <b>ОК-6 В2</b> <b>ПК-1 32, У1, В1</b>

### **Список задач для экзамена по дисциплине «Механика»**

1. Первую половину пути железнодорожный кран двигался со скоростью 20 км/час, а вторую половину пути – со скоростью 30 км/ч. Требуется определить среднюю скорость движения. Согласно правилу нахождения среднего арифметического значения средняя скорость равна 25 км/ч. Согласно формуле определения средней скорости – 24 км/ч. Как объяснить противоречивые ответы.
2. Тело падает вертикально с высоты  $h = 19,6$  м с нулевой начальной скоростью. За какое время тело пройдет: 1) первый 1 м своего пути, 2) последний 1 м своего пути? Сопротивление воздуха не учитывать.
3. Свободно падающее тело в последнюю секунду своего падения проходит половину всего пути. Найти: 1) с какой высоты  $h$  падает тело, 2) продолжительность его падения.
4. Определить относительную скорость движения двух тел, приближающихся друг к другу. Скорость каждого из них равна 50 м/с.
5. По столу тянут груз при помощи нити, прикрепленной к динамометру. Динамометр показывает 30 Н. Второй раз тот же груз приводят в движение при помощи нити, перекинутой через неподвижный блок, на которой висит гиря (сила тяжести, действующая на нее равна 30Н). С одинаковым ускорением движутся грузы или нет? Ответ обосновать.
6. Анализируя закон всемирного тяготения, легко прийти к любопытному выводу: при неограниченном уменьшении расстояния между телами сила их взаимного притяжения должна неограниченно возрастать, становясь бесконечно большой при нулевом расстоянии. Почему же в таком случае

мы без особого труда поднимаем одно тело с поверхности другого (например, камень с земли, встаем со стула и т.д.?)

7. На одной чашке весов – стакан с водой, на другой – гири. Весы находятся в равновесии. Нарушится ли равновесие весов, если в стакан с водой опустить палец, не касаясь стенок и дна. Правильность ответа проверяется на опыте. Объяснить правильный ответ.
8. Канат лежит на столе так, что часть его свешивается со стола, и начинает скользить тогда, когда длина свешивающейся части составляет 25% всей его длины. Чему равен коэффициент трения каната о стол?
9. Человек весом 60 кг, бегущий со скоростью 8 км/ч, догоняет тележку массой 80 кг, движущуюся со скоростью 2,9 км/ч, и вскакивает на нее. 1) С какой скоростью станет двигаться тележка? 2) С какой скоростью будет двигаться тележка, если человек бежал ей навстречу?
10. Граната, летящая со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка. Большой осколок, вес которого составлял 60% веса всей гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении, но с увеличенной скоростью, равной 25 м/с. Найти скорость меньшего осколка.
11. Плод южного растения – «бешеный огурец» - при отрыве от плодоножки выбрасывает струю жидкости с семенами, а сам отлетает в противоположную сторону. На основе какого закона объясняется явление.
12. Какую работу надо совершить, чтобы заставить движущее тело массой 2 кг увеличить свою скорость от 2 м/с до 5 м/с.
13. К ободу однородного диска радиусом  $R = 0,2$  м приложена постоянная касательная сила  $F = 98,1$  Н. При вращении на диск действует момент сил трения  $M_{тр} = 4,905$  Н·м. Найти вес  $P$  диска, если известно, что диск вращается с постоянным угловым ускорением  $\epsilon = 100$  рад/с<sup>2</sup>.
14. Маховик, момент инерции которого равен  $J = 63,6$  кг·м<sup>2</sup>, вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega = 31,4$  рад/с. Найти тормозящий момент  $M$ , под действием которого маховик останавливается через  $t = 20$  с.
15. «Капризная катушка»: упавшая на пол катушка ниток откатывается еще дальше, если потянуть вверх за нитку, образующую с полом угол. Если пытаться вытянуть катушку за нить, держа последнюю горизонтально, то катушка послушно катится к вам в руки. (Демонстрация опыта). Как объяснить причуды катушки?
16. Для вычисления центростремительного ускорения можно пользоваться следующими выражениями:  $a = v^2/R$ ;  $a = \omega^2 R$ . Из первого равенства вытекает, что центростремительное ускорение обратно пропорционально расстоянию движущей точки до оси вращения, а из второго - прямо пропорционально  $R$ . Но ведь верным должно быть что-то одно?
17. Человек массы  $M$  стоит на краю горизонтального однородного диска массы  $m$  и радиуса  $R$ , который может вращаться вокруг неподвижной вертикальной оси, проходящей через его центр. В некоторый момент человек начал двигаться по краю диска, совершил перемещение на угол  $\phi_1$  относительно диска и остановился. Пренебрегая размерами человека, найти угол, на который повернулся диск за время движения человека.

18. Тонкий однородный стержень массы  $m=0,5$  кг и длины  $l=1$  м может вращаться в вертикальной плоскости, вокруг оси, проходящей через сам стержень. Момент инерции стержня относительно этой оси  $I=0,115$  кг м<sup>2</sup>. Стержень установили в горизонтальном положении и отпустили. После этого он пришел в движение и остановился в вертикальном положении. Найти модуль тормозящего момента сил в оси, считая его постоянным.
19. Шар массой  $m$ , движущийся со скоростью  $v$ , налетает на покоящийся шар массой  $m/2$ , и после упругого удара продолжает двигаться под углом  $\alpha = 30^\circ$  к направлению своего первоначального движения. Найти скорости шаров после столкновения.
20. Уравнение движения материальной точки задано выражением  $x=0,4 \cdot t^2$ . Написать зависимость  $v=f(t)$  и построить график. Показать на графике штриховкой площадь, численно равную пути, пройденному точкой за первые 4 с. Вычислить этот путь.
21. Из пунктов А и В, расстояние между которыми  $l = 100$  км, одновременно начали двигаться с постоянными скоростями навстречу друг другу по прямому шоссе два автомобиля. Скорость первого автомобиля  $v_1 = 55$  км/ч, а второго  $v_2 = 65$  км/ч. Через сколько времени после начала движения автомобили встретятся? Найдите пути, пройденные каждым автомобилем за это время.
22. Уравнение движения материальной точки задано выражением  $x=0,8 \cdot t^2$ . Написать зависимость  $v=f(t)$  и построить график. Показать на графике штриховкой площадь, численно равную пути, пройденному точкой за первые 4 с. Вычислить этот путь.
23. При строительстве высотного жилого дома с высоты 60 метров случайно упал кирпич. За какое время он пролетит весь путь? Первые 15 метров? Последние 15 метров?
24. Координата колеблющегося тела изменяется по закону:  $x=0,1 \cos \omega t$ . Определить амплитуду, период и частоту колебаний. (Закон записан в СИ).
25. На графике представлена зависимость амплитуды вынужденных колебаний пружинного маятника от частоты внешней вынуждающей силы (частоты вращения двигателя, толкающего маятник через передаточный механизм). Определить по графику собственную частоту колебаний маятника. Какова при этом амплитуда колебаний маятника?

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале на экзамене - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине **Механика** (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.