

**Бюджетное учреждение высшего образования  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"**



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

Е.В. Коновалова

20 июня 2019 г., протокол УС №6

## МОДУЛЬ "ОБЩАЯ ФИЗИКА" Механика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой      **Экспериментальной физики**

Учебный план                      b030302-ЦифрТех-19-1.plx  
03.03.02 ФИЗИКА  
Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

Квалификация                    **Бакалавр**

Форма обучения                **очная**

Общая трудоемкость          **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216
в том числе:	
аудиторные занятия	96
самостоятельная работа	93
часов на контроль	27

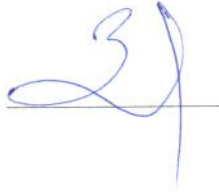
Виды контроля: в семестрах:  
экзамены I

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рпд	уп	рпд
Неделя	17,2			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, доцент, Заводовский А.Г.



Рабочая программа дисциплины

**Механика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учёным советом вуза от 20 июня 2019 г., протокол УС №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экспериментальной физики**

Протокол от 14 05 2019 г. № 03/10

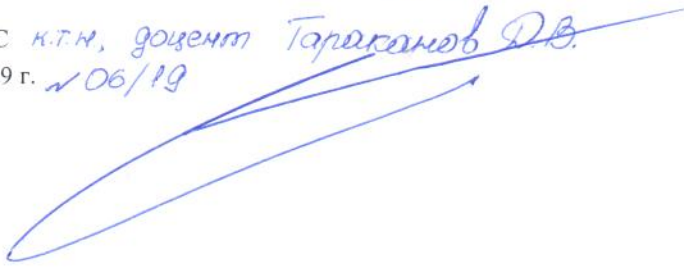
Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.



Председатель УМС к.т.н., доцент Тараканов Д.В.

07 06 2019 г. 06/19



<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Целью преподавания дисциплины «механика» является ознакомление обучающихся с закономерностями механического движения и его причинами; формирование у студентов представлений о законах и методах механики; выработка навыков построения физических моделей и решения практических задач; овладение методами выполнения экспериментальных исследований в составе творческой группы и методами анализа полученных результатов.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика и математика в объеме средней школы.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Молекулярная физика
2.2.2	Электричество и магнетизм
2.2.3	Оптика
2.2.4	Атомная физика
2.2.5	Механика сплошных сред
2.2.6	Физика атомного ядра и элементарных частиц
2.2.7	Датчики физических полей
2.2.8	Механика жидкости и газа
2.2.9	Сейсмические и акустические методы исследования

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОК-6:</b> способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
<b>ОК-7:</b> способностью к самоорганизации и самообразованию	
<b>ОПК-1:</b> способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	
<b>ОПК-3:</b> способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	
<b>ПК-2:</b> способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	
<b>ПК-5:</b> способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	фундаментальные понятия, законы и теории классической и релятивистской механики;
3.1.2	современные методы физических исследований;
3.1.3	приемы и методы решения конкретных физических задач по механике.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать приемы и методы решения конкретных физических задач по механике и применять их в своей практической деятельности;
3.2.2	анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований;
3.2.3	находить наиболее рациональные пути и методы решения конкретных прикладных задач по механике в составе творческой группы.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками применения фундаментальных законов механики для решения практических задач;
3.3.2	приемами современных методов теоретических и экспериментальных физических исследований;
3.3.3	методами анализа получаемых результатов в данной области физических исследований.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Кинематика</b>						
1.1	Система отчета. Радиус-вектор и перемещение точки. Скорость. Пройденный путь при равномерном движении. Движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Равноускоренное движение. Ускорение. Путь при равноускоренном движении. /Лек/	1	6	ОК-7 ОК-1 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.6	0	Письменный опрос. Приложение 1.
1.2	Измерение линейных величин и объемов тел правильной геометрической формы. Изучение плоского движения твердого тела. /Лаб/	1	6	ОК-6 ОК-7 ОК-1 ОК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.5Л3.1 Л3.2	0	Устный опрос при защите отчетов по лабораторным работам. Защита отчетов. Приложение 1.
1.3	Перемещение точки. Пройденный путь при равномерном движении. Равномерное и равноускоренное движение по окружности. Равноускоренное движение. Путь при равноускоренном движении. /Пр/	1	6	ОК-6 ОК-7 ОК-1 ОК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	Решение задач из Л1.1 и Л2.1 по разделу "Кинематика".
1.4	Ускорение и его составляющие. Вектор перемещения. Абсолютное и относительное движения. /Ср/	1	16	ОК-6 ОК-7 ОК-1 ОК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.7 Л2.8Л3.2 Э2 Э3	0	Решение домашних задач из Л1.1. Подготовка к лабораторным работам
	<b>Раздел 2. Динамика</b>						
2.1	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отчета. Второй закон Ньютона. Масса. Уравнения движения. Третий закон Ньютона. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Центр инерции. Движение тела переменной массы. Силы инерции. /Лек/	1	6	ОК-7 ОК-1 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	Письменный опрос. Приложение 1.
2.2	Изучение основного уравнения динамики вращательного движения на маятнике Обербека. Исследование прямолинейного поступательного движения в поле сил тяжести на машине Атвуда. /Лаб/	1	6	ОК-6 ОК-7 ОК-1 ОК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.5Л3.1 Л3.2	0	Устный опрос при защите отчетов по лабораторным работам. Защита отчетов. Приложение 1.

2.3	Первый закон Ньютона. Уравнение движения. Третий закон Ньютона. Упругие силы. Силы трения. Закон сохранения импульса. Движение тела переменной массы. Силы инерции. /Пр/	1	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2	0	Решение задач из Л1.1 и Л2.1 по разделу "Динамика"
2.4	Движение в неинерциальных системах отчета. Принцип относительности. Гравитационное поле. Сила Кориолиса. Космические скорости. /Ср/	1	16	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.8Л3.2 Э2 Э3	0	Решение домашних задач из Л1.1. Подготовка к лабораторным работам
<b>Раздел 3. Работа и энергия</b>							
3.1	Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Внутренняя энергия. Закон сохранения полной энергии системы. /Лек/	1	4	ОК-7 ОПК-1 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.6	0	Коллоквиум. Приложение 1.
3.2	Изучение законов сохранения импульса и энергии при столкновении шаров. /Лаб/	1	4	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.5Л3.1 Л3.2	0	Устный опрос при защите отчетов по лабораторным работам. Защита отчетов. Приложение 1.
3.3	Работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергии системы. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии системы. /Пр/	1	4	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	Решение задач из Л1.1 и Л2.1 по разделу "Работа и энергия"
3.4	Энергия упругой деформации. Движение в центральном поле сил. Удар абсолютно упругих и неупругих тел. /Ср/	1	16	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.7 Л2.8Л3.2 Э2 Э3	0	Решение домашних задач из Л1.1. Подготовка к лабораторным работам
<b>Раздел 4. Механика твердого тела</b>							
4.1	Момент силы. Момент импульса частицы. Закон сохранения момента импульса. Основные уравнения динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела. Движение в поле центральных сил. Законы Кеплера /Лек/	1	6	ОК-7 ОПК-1 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4	0	Письменный опрос. Приложение 1.
4.2	Определение модуля Юнга металла методом растяжения проволоки. Определение момента инерции маятника Максвелла. /Лаб/	1	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.5Л3.1 Л3.2	0	Устный опрос при защите отчетов по лабораторным работам. Защита отчетов. Приложение 1.
4.3	Закон сохранения момента импульса частицы. Основные уравнения динамики вращательного движения. Момент инерции. Кинетическая энергия твердого тела. /Пр/	1	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	Решение задач из Л1.1 и Л2.1 по разделу "Механика твердого тела"

4.4	Свободные оси. Гироскоп. Деформация твердого тела. Определение момента инерции симметричных тел. /Ср/	1	16	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.2 Э2 Э3	0	Решение домашних задач из Л1.1. Подготовка к лабораторным работам
<b>Раздел 5. Механика жидкости</b>							
5.1	Общие свойства газов и жидкостей. Давление в жидкости и газе. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. /Лек/	1	4	ОК-7 ОПК-1 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.6	0	Коллоквиум. Приложение 1.
5.2	Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения методом наклонного маятника. /Лаб/	1	4	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.5Л3.1 Л3.2	0	Устный опрос при защите отчетов по лабораторным работам. Защита отчетов. Приложение 1.
5.3	Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. /Пр/	1	4	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2	0	Решение задач из Л1.1 и Л2.1 по разделу "Механика жидкости"
5.4	Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Движения тел в жидкостях и газах. /Ср/	1	16	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.7 Л2.8Л3.2 Э2 Э3	0	Решение домашних задач из Л1.1. Подготовка к лабораторным работам
<b>Раздел 6. Механические колебания</b>							
6.1	Гармонические колебания. Энергия гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Малые колебания системы вблизи положения равновесия. Математический маятник. Физический маятник. Векторное представление колебаний. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Связанные гармонические осцилляторы. Нормальные колебания (моды). Вынужденные колебания. Резонанс. Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение волны. /Лек/	1	6	ОК-7 ОПК-1 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.6	0	Подготовка к контрольной работе

6.2	Математический и физический маятники. Определение скорости пули с помощью крутильного баллистического маятника. /Лаб/	1	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.5Л3.1 Л3.2	0	Устный опрос при защите отчетов по лабораторным работам. Защита отчетов. Приложение 1.
6.3	Гармонические колебания. Энергия гармонических колебаний. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Вынужденные колебания. Резонанс.	1	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	Решение задач из Л1.1 и Л2.1 по разделу "Механические колебания и волны"
6.4	Автоколебания. Параметрический резонанс. Интерференция волн. Стоячие волны. Ультразвук и его применение. /Ср/	1	13	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8Л3.2 Э2 Э3	0	Решение домашних задач из Л1.1. Подготовка к лабораторным работам
6.5	Механические колебания и волны /Контр.раб./	1	7	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.8	0	Контрольная работа. Задачи. Приложение 1.
	<b>Раздел 7. Механика</b>						
7.1	/Экзамен/	1	20	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-5	Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5	0	Вопросы и задачи к экзамену. Приложение 1.

<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>
<b>5.1. Контрольные вопросы и задания</b>
Приведены в Приложении №1
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
Приведены в Приложении №1
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
Приведены в Приложении №1
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
1. Письменный опрос. 2. Коллоквиум. 3. Контрольная работа. 4. Устный опрос(экзамен). 5. Защита отчетов по лабораторным работам. 6. Устный опрос при защите отчетов по лабораторным работам

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Трофимова Т. И.	Сборник задач по курсу физики: Учеб. пособие для студ. ВУЗов	М.: Высшая школа, 1996	109
Л1.2	Сивухин Д. В.	Механика	М.: Физматлит, 2006	19
Л1.3	Волькенштейн В. С.	Сборник задач по общему курсу физики: для студентов технических вузов	Санкт-Петербург: Книжный мир, 2007	7
Л1.4	Трофимова Т. И.	Курс физики: рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений	Москва: Издательский центр "Академия", 2016	30
Л1.5	Старостина И. А., Бурдова Е. В., Сальманов Р. С.	Краткий курс физики для бакалавров: Учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016, <a href="http://www.iprbookshop.ru/79312.html">http://www.iprbookshop.ru/79312.html</a>	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Волькенштейн В. С.	Сборник задач по общему курсу физики: для студентов технических вузов	СПб.: Книжный мир, 2005	13
Л2.2	Иродов И. Е.	Механика. Основные законы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений	М.: Физматлит, 2001	8
Л2.3	Стрелков С. П., Сивухин Д. М., Угаров В. А., Яковлев И. А., Яковлев И. А.	Механика	М.: Физматлит, 2006	20
Л2.4	Трофимова Т. И., Павлова З. Г.	Сборник задач по курсу физики с решениями: Учебное пособие для студентов вузов	М.: Высшая школа, 2003	5
Л2.5	Трофимова Т. И.	Физика в таблицах и формулах: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям	М.: Academia, 2006	5
Л2.6	Трофимова Т. И.	Курс физики: рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений	Москва: Издательский центр "Академия", 2015	20



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.7	Ливенцев Н.М.	Курс физики: учебник	Москва: Лань, 2012, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id</a>	1
Л2.8	Кузнецов С. И.	Курс физики с примерами решения задач	Москва: Лань", 2014, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=53682">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=53682</a>	1

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Сысоев С. М., Заводовский А. Г., Гуртовская Р. Н., Алексеев М. В., Коновалова Е. В.	Лабораторный практикум по механике: Методические указания к лабораторным работам по курсу общей физики для студентов всех специальностей	Сургут: Изд-во СурГУ, 2003	173
Л3.2	Манина Е. А., Шадрин Г. А.	Обработка результатов измерений физического практикума: учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей	Сургут: Издательство СурГУ, 2007	98

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная библиотека. Сургутский государственный университет.
Э2	Издательство «Лань». Электронно- библиотечная система.
Э3	Лекциопедия - библиотека лекционного материала

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.1.2	Операционная система Windows

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Имеется специальная лекционная аудитория 314А, оснащенная медиапроектором, ноутбуком и экраном, учебная лаборатория по механике, оснащенная экспериментальными установками. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
-----	--

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

--

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
**Приложение к рабочей программе по дисциплине**

**МЕХАНИКА**

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра- разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине**

### **РАЗДЕЛ «КИНЕМАТИКА»**

- **Перечень вопросов для письменного опроса:**

1. Материальная точка. Описание движения.
2. Система отсчета. Радиус-вектор материальной точки.
3. Уравнение движения материальной точки.
4. Траектория, путь, перемещение.
5. Скорость движения. Средняя и мгновенная скорость.
6. Равномерное поступательное движение. Путь при равномерном движении.
7. Ускорение движения. Среднее и мгновенное ускорение.
8. Нормальное и тангенциальное ускорение. Полное ускорение.
9. Вращательное движение. Движение по окружности. Средняя и мгновенная угловая скорость.
10. Угловое ускорение. Среднее и мгновенное угловое ускорение.
11. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.

### **РАЗДЕЛ «ДИНАМИКА»**

- **Перечень вопросов для письменного опроса:**

1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы.
2. Масса. Сила. Второй закон Ньютона.
3. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.
4. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
5. Упругие силы. Закон Гука.
6. Силы трения. Сухое и жидкое трение.
7. Силы гравитации. Закон Всемирного тяготения.
8. Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета.
9. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского.
10. Формула Циолковского. Космические скорости.

### **РАЗДЕЛ «РАБОТА И ЭНЕРГИЯ»**

- **Перечень вопросов для коллоквиума:**

1. Энергия и работа. Работа в механике.
2. Кинетическая энергия. Свойства кинетической энергии.
3. Потенциальная энергия. Потенциальные поля.
4. Консервативные и диссипативные силы.
5. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии.
6. Графическое представление энергии. Потенциальная кривая.
7. Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Коэффициент восстановления скорости.

8. Абсолютно неупругий удар. Баллистический маятник.
9. Абсолютно упругий удар. Примеры взаимодействия.
10. Потенциальная энергия упругодеформированной пружины.

## РАЗДЕЛ «МЕХАНИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА»

- **Перечень вопросов для письменного опроса:**

1. Момент инерции тела. Момент инерции сплошного однородного цилиндра.
2. Момент инерции полого цилиндра.
3. Момент инерции прямого тонкого стержня.
4. Теорема Штейнера.
5. Абсолютно твердое тело. Кинетическая энергия вращения.
6. Момент силы. Плечо силы.
7. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
8. Момент импульса материальной точки. Момент импульса твердого тела.
9. Закон сохранения момента импульса.
10. Свободные оси. Гироскоп.
11. Гироскопический эффект.

## РАЗДЕЛ «МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ»

- **Перечень вопросов для коллоквиума:**

1. Давление в жидкости. Закон Паскаля.
2. Гидростатическое давление. Закон Архимеда.
3. Линии тока. Трубка тока.
4. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости.
5. Уравнение Бернулли.
6. Статическое и динамическое давление.
7. Формула Торричелли.
8. Вязкость жидкости. Коэффициент динамической вязкости.
9. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
10. Метод Стокса для определения вязкости жидкости.
11. Движение тел в жидкостях и газах.

## РАЗДЕЛ «МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ»

- **Варианты заданий для контрольной работы:**

### 1 вариант

1. Волна распространяется в упругой среде со скоростью 150 м/с. Определить частоту колебаний, если минимальное расстояние между точками среды, фазы колебаний которых противоположны, равно 0.75 м.
2. К пружине подвешена чашка с грузом. При этом период колебаний равен 0.5 сек. На чашку положили еще груз и период колебаний стал равным 0.6 сек. На сколько удлинилась пружина от прибавления груза.

3. Амплитуда гармонического колебания равна 5 см, период – 4 с. Определить максимальные скорость и ускорение колеблющейся точки, если в начальный момент времени точка находилась в положении максимального смещения.

### 2 вариант

1. Подводная лодка, движущаяся со скоростью 10 м/с, посылает звуковой сигнал с частотой 30 кГц, который, отразившись от препятствия, возвращается обратно. Определить разницу между частотами посылаемого и принятого сигналов.
2. Найти логарифмический декремент затухающих колебаний математического маятника, если за 1 мин. амплитуда колебаний уменьшилась в два раза. Длина маятника равна 1 м.
3. Начальная фаза гармонического колебания равна нулю. При смещении колеблющейся точки от положения равновесия на 2,4 см ее скорость равна 3 см/с, а при смещении на 2,8 см ее скорость 2 см/с. Найти амплитуду и период колебаний.

### 3 вариант

1. Период колебаний груза массой 0.2 кг, подвешенного на пружине и помещенного в масло, равен 0.4 с. Коэффициент трения в масле – 0.5 кг/с. Определить жесткость пружины.
2. Точка участвует в двух взаимно перпендикулярных колебаниях  $x = \sin \pi t$  и  $y = 4 \sin(\pi t + \pi)$ . Найти траекторию результирующего движения точки.
3. Два автомобиля идут навстречу друг другу с одинаковой скоростью. Какой должна быть величина этой скорости, чтобы частота гудка одного из них, слышимого на другом, изменялась бы в 1.5 раза? Скорость звука в воздухе 330 м/с.

### 4 вариант

1. Гармонические колебания материальной точки описываются уравнением  $x = 0,01 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{8}\right)$  м. Определите: 1) амплитуду колебаний; 2) циклическую частоту; 3) период колебаний; 4) частоту колебаний; 5) начальную фазу колебаний.
2. Материальная точка массой  $m = 5$  г совершает гармонические колебания с амплитудой  $A = 10$  см и частотой  $\nu = 1$  Гц. В начальный момент времени  $t_0 = 0$  смещение  $x_0 = A$ . Определите кинетическую и потенциальную энергии в момент времени  $t = 2,2$  с.
3. Плотность двухатомного газа при нормальном давлении равна 1,78 кг/м<sup>3</sup>. Определить скорость распространения звука в газе при этих условиях.

### Перечень вопросов для устного опроса при защите отчетов по лабораторной работе:

*Лабораторная работа «Измерение линейных объемов величин и объемов тел правильной геометрической формы. Математическая обработка результатов измерений и представление экспериментальных данных»:*

1. Какие измерения являются прямыми, косвенными?
2. Что такое абсолютная и относительная погрешности?
3. Чем вызвано появление погрешностей измерения?
4. Что такое случайная погрешность, систематическая погрешность?
5. Что называется доверительной вероятностью, доверительным интервалом?
6. Как находятся результаты прямых и косвенных измерений величин?
7. Как производится оценка погрешностей прямых и косвенных измерений?
8. Как записывается окончательный результат?

9. Как производятся измерения штангенциркулем и микрометром?
10. Получите формулу для вычисления абсолютной и относительной погрешностей объема цилиндра.

***Лабораторная работа «Изучение законов сохранения импульса и энергии при столкновении шаров»:***

1. Какие столкновения называются упругими, а какие неупругими?
2. Запишите закон сохранения импульса для системы двух сталкивающихся тел.
3. Сформулируйте и запишите закон сохранения механической энергии.
5. Объясните физический смысл коэффициента восстановления скорости.
6. Как определяется средняя сила взаимодействия при столкновении тел с массами  $m_1$  и  $m_2$ ?
7. Какими свойствами должны обладать тела в случае полностью неупругого столкновения?
8. Как в этом случае записывается закон сохранения импульса?

***Лабораторная работа «Изучение плоского движения твердого тела»:***

1. Что такое плоское движение твердого тела?
2. Какова роль сил трения при качении цилиндра?
3. Какие колебания называются гармоническими? При каких условиях они наблюдаются?
4. Как меняется кинетическая энергия цилиндра в зависимости от времени?
5. Изобразить графически зависимость угла отклонения цилиндра от вертикали и кинетической энергии цилиндра от времени.
6. Какова связь между частотой, периодом колебаний и циклической частотой? Как записывается уравнение гармонических колебаний?
7. Сформулируйте теорему Штейнера и приведите примеры ее использования.
8. Почему уменьшается амплитуда колебаний цилиндра при его движении по цилиндрической поверхности? Что необходимо сделать, чтобы уменьшить затухание колебаний?

***Лабораторная работа «Изучение основного уравнения динамики вращательного движения на маятнике Обербека»:***

1. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения и дайте определение всем величинам, входящим в уравнение.
2. Выведите уравнение динамики вращательного движения
3. Укажите основные источники погрешностей измерений. Выведите формулу для расчета погрешности  $J$ .
4. Какую роль играет момент инерции тела при его вращательном движении? Объясните физический смысл момента инерции.
5. От чего зависит момент инерции маятника Обербека?
6. Выведите формулу для расчета момента инерции цилиндра или стержня.
7. Сформулируйте теорему Штейнера и приведите примеры ее применения.

***Лабораторная работа «Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения методом наклонного маятника»:***

1. Сформулировать понятие сил трения покоя, скольжения и качения.
2. Сформулировать закон Амонтона–Кулона и дать определение параметров, входящих в уравнение для силы трения скольжения.
3. Объяснить возникновение трения качения при движении цилиндра или шара по поверхности твердого тела. Вывести рабочую формулу для определения коэффициента трения качения.
4. Вывести формулу для расчета коэффициента трения скольжения.
5. Проанализировать возможные погрешности измерения. Как влияют длина, толщина, и материал нити маятника на результаты эксперимента?
6. Как зависит коэффициент трения качения от упругих свойств материала?
7. От чего зависит коэффициент трения скольжения?

**Лабораторная работа «Определение момента инерции маятника Максвелла»:**

1. Что называется плоскопараллельным движением тела?
2. Из каких двух движений складывается сложное движение маятника?
3. Дайте определение момента инерции.
4. Сформулируйте закон сохранения механической энергии. Запишите его в применении к маятнику Максвелла.
5. Выведите рабочую формулу для момента инерции маятника Максвелла.
6. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения.

**Лабораторная работа «Математический и физический маятник»:**

1. Что называется математическим и физическим маятниками?
2. При каких условиях колебания этих маятников являются гармоническими?
3. Получите дифференциальное уравнение гармонических колебаний математического маятника.
4. Получите дифференциальные уравнения затухающих и незатухающих колебаний физического маятника.
5. Напишите решение дифференциального уравнения затухающих колебаний и представьте его графически.
6. Что такое приведенная длина физического маятника?
7. Как определяется графически  $g$  и  $\Delta g$  для математического и физического маятников?

**Лабораторная работа «Исследование прямолинейного поступательного движения в поле сил тяжести на машине Атвуда»:**

1. Какое движение тела называется поступательным?
2. Опишите виды поступательного движения.
3. Определите кинематические параметры поступательного движения ( $a$ ,  $v$ ,  $S$ ) и объясните их физический смысл.
4. Запишите основные уравнения кинематики поступательного движения.
5. Как найти скорость и ускорение поступательного движения, если задан закон движения?
6. Сформулируйте законы Ньютона, запишите их в векторной и в скалярной формах.
7. Объясните методику проверки второго закона Ньютона.

**Лабораторная работа «Определение скорости пули с помощью крутильного баллистического маятника»:**

1. Что называется импульсом тела, моментом импульса тела?
2. Какая механическая система называется замкнутой или изолированной?
3. Какой удар (соударение) тел называется неупругим?
4. Сформулируйте устно и выведите основной закон динамики вращательного движения.
5. Сформулируйте устно и выведите закон сохранения момента импульса.
6. Как определяется период колебаний крутильного маятника?
7. Объясните методику определения скорости пули с использованием крутильного баллистического маятника.

**Лабораторная работа «Определение модуля Юнга металла методом растяжения проволоки»:**

1. Какой вид деформации исследуется в работе?
2. Поясните физический смысл модуля Юнга.
3. Чем отличается модуль Юнга от коэффициента упругости?
4. Может ли быть определен модуль Юнга в случае неупругой деформации?
5. Как определяются продольная и поперечная относительные деформации?
6. Изобразите диаграмму растяжения металлического стержня?
7. Как определяется потенциальная энергия упругой деформации?
8. Каковы возможные источники погрешностей при проведении эксперимента?

**Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине (1 семестр)**

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания	Уровень сложности
<p><b>Вариант 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематика. Характеристики движения. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения.</li> <li>2. Сухое и жидкое трение. Явления застоя и заноса.</li> </ol> <p><b>Вариант 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Движение по окружности. Характеристики движения. Равномерное и равноускоренное движения.</li> <li>2. Движение при наличии жидкого трения. Предельная скорость движения.</li> </ol> <p><b>Вариант 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.</li> <li>2. Деформация тел. Закон Гука. Связь между напряжением и деформацией.</li> </ol> <p><b>Вариант 4</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа в механике. Кинетическая и потенциальная энергии.</li> <li>2. Момент инерции тела (цилиндр, стержень). Теорема Штейнера.</li> </ol> <p><b>Вариант 5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Импульс тела. Закон сохранения импульса системы тел.</li> <li>2. Абсолютно твердое тело. Кинетическая энергия вращения.</li> </ol> <p><b>Вариант 6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Движение тела с переменной массой. Уравнение Мещерского.</li> <li>2. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.</li> </ol> <p><b>Вариант 7</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реактивное движение. Формула Циолковского.</li> <li>2. Момент импульса и закон его сохранения. Скамья Жуковского.</li> </ol> <p><b>Вариант 8</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.</li> <li>2. Основные уравнения равновесия и движения жидкости. Уравнение неразрывности.</li> </ol> <p><b>Вариант 9</b></p>	<p>теоретический, вопросы к экзамену</p>	<p>А – репродуктивный; В – конструктивный</p>



1. Абсолютно неупругий удар. Баллистический маятник.
2. Трубка тока. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.

**Вариант 10**

1. Релятивистская механика и ее постулаты. Преобразования Лоренца и следствия из них.
2. Гармонические колебания. Пружинный маятник.

**Вариант 11**

1. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
2. Затухающие колебания. Логарифмический декремент.

**Вариант 12**

1. Законы Кеплера. Закон Всемирного тяготения. Опыт Кавендиша.
2. Вынужденные колебания. Явление резонанса.

**Вариант 13**

1. Сухое и жидкое трение. Явления застоя и заноса.
2. Бегущие волны. Волновое уравнение. Плоская и сферическая волны.

**Вариант 14**

1. Движение при наличии жидкого трения. Предельная скорость движения.
2. Кинематика. Характеристики движения. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения.

**Вариант 15**

1. Деформация тел. Закон Гука. Связь между напряжением и деформацией.
2. Движение по окружности. Характеристики движения. Равномерное и равноускоренное движения.

**Вариант 16**

1. Момент инерции тела (цилиндр, стержень). Теорема Штейнера.
2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.

**Вариант 17**

1. Абсолютно твердое тело. Кинетическая энергия вращения.
2. Работа в механике. Кинетическая и потенциальная энергии.

**Вариант 18**

1. Момент силы. Основной закон динамики

вращательного движения.

2. Импульс тела. Закон сохранения импульса системы тел.

**Вариант 19**

1. Момент импульса и закон его сохранения. Скамья Жуковского.
2. Движение тела с переменной массой. Уравнение Мещерского.

**Вариант 20**

1. Основные уравнения равновесия и движения жидкости. Уравнение неразрывности.
2. Реактивное движение. Формула Циолковского.

**Вариант 21**

1. Трубка тока. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.
2. Механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.

**Вариант 22**

1. Гармонические колебания. Пружинный маятник.
2. Абсолютно неупругий удар. Баллистический маятник.

**Вариант 23**

1. Затухающие колебания. Логарифмический декремент.
2. Релятивистская механика и ее постулаты. Преобразования Лоренца и следствия из них.

**Вариант 24**

1. Вынужденные колебания. Явление резонанса.
2. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

**Вариант 25**

1. Бегущие волны. Волновое уравнение. Плоская и сферическая волны.
2. Законы Кеплера. Закон Всемирного тяготения. Опыт Кавендиша.

<u>Задание для показателя оценивания дескриптора «Умеет»</u>	Вид задания	Уровень сложности
<p><b>Вариант 1</b>  <b>Задача.</b> В бочку заливается вода со скоростью <math>200 \text{ см}^3/\text{с}</math>. На дне бочки образовалось отверстие площадью <math>0.5 \text{ см}^2</math>. Пренебрегая вязкостью воды, определить уровень воды в бочке.</p> <p><b>Вариант 2</b>  <b>Задача.</b> Однородный диск радиусом <math>20 \text{ см}</math> колеблется около горизонтальной оси, проходящей на расстоянии <math>15 \text{ см}</math> от центра диска. Определить период колебаний диска.</p> <p><b>Вариант 3</b>  <b>Задача.</b> Тело брошено со скоростью <math>15 \text{ м/с}</math> под углом <math>30^\circ</math> к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить высоту подъема тела и дальность его полета.</p> <p><b>Вариант 4</b>  <b>Задача.</b> Колесо вращается с постоянным угловым ускорением <math>3 \text{ рад/с}^2</math>. Определить радиус колеса, если через <math>1 \text{ с}</math> после начала движения полное ускорение колеса равно <math>7.5 \text{ м/с}^2</math>.</p> <p><b>Вариант 5</b>  <b>Задача.</b> <i>Период обращения искусственного спутника Земли составляет 3 часа. Считая орбиту круговой, определить, на какой высоте от поверхности Земли находится спутник</i></p> <p><b>Вариант 6</b>  <b>Задача.</b> Первую треть пути автомобиль проехал со скоростью <math>60 \text{ км/ч}</math>, вторую со скоростью <math>55 \text{ км/ч}</math>, а третью со скоростью <math>40 \text{ км/ч}</math>. Определить среднюю скорость автомобиля на всем пути.</p> <p><b>Вариант 7</b>  <b>Задача.</b> К пружине подвешена чашка с гирями. Период колебаний такой системы составляет <math>0.5 \text{ с}</math>. При увеличении количества гирь период колебаний становится равным <math>0.8 \text{ с}</math>. На сколько удлинилась пружина от прибавления этих гирь?</p> <p><b>Вариант 8</b>  <b>Задача.</b> При падении камня в колодец его удар о поверхность воды слышится через <math>5 \text{ сек}</math>. Принимая скорость звука <math>330 \text{ м/с}</math>, определить глубину колодца.</p> <p><b>Вариант 9</b>  <b>Задача.</b> К потолку вагона, движущегося в горизонтальном направлении с ускорением <math>9.81 \text{ м/с}^2</math>, подвешен на нити шарик массой <math>200 \text{ г}</math>. Для установившегося движения определить силу натяжения нити и угол отклонения нити от вертикали.</p> <p><b>Вариант 10</b>  <b>Задача.</b> Человек массой <math>70 \text{ кг}</math>, стоя на коньках на льду, бросает горизонтально камень массой <math>3 \text{ кг}</math> со скоростью <math>8 \text{ м/с}</math>. На какое расстояние он откатится, если коэффициент трения коньков о лед составляет <math>0.02</math>.</p>	<p>практический, задачи к экзамену</p>	<p>В – конструктивный</p>

**Вариант 11**

**Задача.** Деревянный шарик массой 0.1 кг падает с высоты 2 м и отскакивает вверх. Коэффициент восстановления скорости при ударе равен 0.5. Определить количество теплоты, выделившееся при ударе.

**Вариант 12**

**Задача.** Тело лежит на наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол  $4^\circ$ . При каком предельном коэффициенте трения тело начнет скользить по наклонной плоскости?

**Вариант 13**

**Задача.** Шарик всплывает с постоянной скоростью в жидкости, плотность которой в три раза больше плотности материала шарика. Определите отношение силы трения, действующей на шарик, к его весу.

**Вариант 14**

**Задача.** К потолку трамвайного вагона подвешен на нити шар. Вагон идет со скоростью 9 км/ч по закруглению радиусом 36.4 м. На какой угол отклонится от вертикали нить с шаром?

**Вариант 15**

**Задача.** Наклонная плоскость, образующая угол  $30^\circ$  с плоскостью горизонта, имеет длину 2 м. Тело, двигаясь равноускоренно, соскользнуло с нее за время равное 19 с. Определить коэффициент трения тела о плоскость и кинетическую энергию тела в конце пути.

**Вариант 16**

**Задача.** Гирия массой 10 кг падает с высоты 0.5 м на подставку, скрепленную с пружиной жесткостью 30 Н/м. Определить, на какую величину при этом сожмется пружина.

**Вариант 17**

**Задача.** Тело массой 0.6 кг, подвешенное к пружине жесткостью 30 Н/м, совершает упругие колебания. Логарифмический декремент колебаний равен 0.01. Определите время, за которое амплитуда колебаний уменьшится в три раза.

**Вариант 18**

**Задача.** С башни высотой 25 м горизонтально брошен камень массой 0.2 кг со скоростью 15 м/с. Найти кинетическую и потенциальную энергии камня через 1 с после начала движения.

**Вариант 19**

**Задача.** По горизонтальной дороге катится обруч со скоростью 7.2 км/ч. На какое расстояние может вкатиться обруч на горку с углом наклона  $30^\circ$  за счет своей кинетической энергии?

**Вариант 20**

**Задача.** Тело из состояния покоя приводится во вращение вокруг горизонтальной оси с помощью падающего груза, соединенного со шнуром, предварительно намотанным на ось. Определить момент инерции тела, если груз массой 2 кг в течении 12 с опускается на расстояние 1 м. Радиус оси 8 мм.

<p><b>Вариант 21</b>  <b>Задача.</b> Тонкий стержень длиной 60 см может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, отстоящей на расстоянии 15 см от его середины. Определить период колебаний стержня относительно этой оси.</p> <p><b>Вариант 22</b>  <b>Задача.</b> Колесо радиусом 30 см и массой 3 кг скатывается без трения по наклонной плоскости длиной 5 м и углом наклона <math>25^{\circ}</math>. Определить момент инерции колеса, если его скорость в конце плоскости составляла 4.6 м/с.</p> <p><b>Вариант 23</b>  <b>Задача.</b> Две гири с массами 7 кг и 11 кг висят на концах нити, которая перекинута через блок. Гири вначале находятся на одной высоте. Через какое время после начала движения более легкая гиря окажется на 10 см выше тяжелой? Массой блока, весом нити и сопротивлением воздуха пренебречь.</p> <p><b>Вариант 24</b>  <b>Задача.</b> Пуля, летящая горизонтально, попадает в шар, подвешенный на невесомом жестком стержне, и застревает в нем. Масса пули в 1000 раз меньше массы шара. Расстояние от центра шара до точки подвеса стержня 1 м. Найти скорость пули, если известно, что стержень с шаром отклонился от удара пули на угол <math>10^{\circ}</math>.</p> <p><b>Вариант 25</b>  <b>Задача.</b> Определить разность давлений в широкой и узкой частях горизонтальной трубы с диаметрами 9 см и 6 см, если вода в широкой части трубы течет со скоростью 6 м/с. Плотность воды <math>1000 \text{ кг/м}^3</math>.</p>		
---	--	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Владеет»	Вид задания	Уровень сложности
<p>Проведение экспериментальных исследований и написание отчетов в рамках следующих лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Лабораторная работа «Измерение линейных объемов величин и объемов тел правильной геометрической формы. Математическая обработка результатов измерений и представление экспериментальных данных».</li> <li>Лабораторная работа «Изучение законов сохранения импульса и энергии при столкновении шаров».</li> <li>Лабораторная работа «Изучение плоского движения твердого тела».</li> <li>Лабораторная работа «Изучение основного уравнения динамики вращательного движения на маятнике Обербека».</li> <li>Лабораторная работа «Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения методом наклонного маятника».</li> <li>Лабораторная работа «Определение момента инерции маятника Максвелла».</li> <li>Лабораторная работа «Математический и физический маятник».</li> <li>Лабораторная работа «Исследование прямолинейного поступательного движения в поле сил тяжести на машине»</li> </ol>	практический	В – конструктивный

Атвуда». 9. Лабораторная работа «Определение скорости пули с помощью крутильного баллистического маятника».		
--	--	--

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Текущий контроль предназначен для проверки качества формирования компетенций, уровня овладения теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками. Оценивание знаний теоретического материала по каждому разделу проводится на коллоквиуме, письменном или устном опросе. Умение решать практические задачи проверяется проведением контрольной работы по соответствующему разделу, а также проведением лабораторных работ.

**Критерии оценивания письменного опроса:**

Зачтено	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой
Не зачтено	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

**Критерии оценивания теоретического коллоквиума**

Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания по предмету.
Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами.
Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

**Критерии оценивания контрольных работ**

Отлично	Все задачи решаются полностью: приводится верное аналитическое решение, делается правильный расчет.
Хорошо	Приведены решения задач контрольной работы, но есть небольшие недочеты при использовании законов, формул, в целом не влияющих на ход решения, допущены ошибки при вычислении численных результатов. Общая доля невыполненных заданий не

	превышает 5–7 % от общего объема контрольной работы.
Удовлетворительно	Приведены решения не всех заданий контрольной работы, есть существенные недостатки при выводе аналитических выражений, не проведены численные расчеты. Общая доля невыполненных заданий составляет не более 50 % от общего объема контрольной работы.
Неудовлетворительно	Решение заданий приведены неверно или вовсе отсутствуют. Общая доля невыполненных заданий составляет более 50 % от общего объема контрольной работы.

#### **Критерии оценивания устного опроса при защите отчетов по лабораторной работе:**

Зачтено	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой
Не зачтено	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

#### **Критерии оценивания отчета по лабораторной работе:**

Зачтено	Отчет выполнен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Студент знает методику выполнения лабораторной работы. Полученный в работе результат в пределах погрешности совпадает с табличным значением.
Не зачтено	Имеются замечания по оформлению отчета. Студент плохо знает методику выполнения лабораторной работы. Полученный в работе результат, в пределах погрешности не совпадает с табличным значением.

### **Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

**Экзамен** является итогом работы студента в течение семестра или учебного года. Чтобы успешно сдать экзамен необходимо систематически и упорно работать над освоением материала в течение всего обучения дисциплине.

Подготовка к экзамену требует определенного алгоритма действий. Прежде всего, необходимо ознакомиться с вопросами, которые выносятся на экзамен. На основе этого надо составить план повторения и систематизации учебного материала. Нельзя ограничиваться только конспектами лекций, следует проработать нужные учебные пособия, рекомендованную литературу. В отдельной тетради на каждый вопрос экзамена следует составить краткий план ответа в логической последовательности и с фиксацией необходимого иллюстративного материала (примеры, рисунки, схемы, цифры).

Если отдельные вопросы программы остаются неясными, их необходимо написать на полях конспекта, чтобы выяснить на консультации. Основные положения темы (правила, законы, определения и др.), после глубоко осознания их сути, следует заучить, повторяя несколько раз. Важнейшую информацию следует обозначать другим цветом, это помогает лучше ее запомнить.

Следует постепенно переходить от повторения материала одной темы к другой. Когда повторен и систематизирован весь учебный материал, необходимо пересмотреть его еще раз уже со своими записями, проверяя мысленно, как усвоен материал.

### Условия допуска студента к экзамену

Для того, чтобы быть допущенным к сдаче экзамена студенту необходимо выполнить следующие требования:

- 1) регулярно посещать аудиторные занятия по дисциплине (пропуск занятий не допускается без уважительной причины), в случае пропуска занятия студент должен быть готов ответить на экзамене на вопросы преподавателя, взятые из пропущенной темы;
- 2) получить оценку «зачтено» по результатам письменного опроса,
- 3) студент должен точно в срок сдать домашние работы,
- 4) выполнить контрольные работы на оценку «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно»;
- 5) сдать коллоквиум на оценку «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно»;
- 6) получить «зачтено» при защите отчетов по всем запланированным лабораторным работам;
- 7) получить «зачтено» при сдаче отчетов по всем запланированным лабораторным работам.

### Критерии оценивания экзамена

Вид задания	Проверяемые компетенции	Критерий оценивания	Оценка
Теоретический вопрос	ОК-7, ОПК-1, ПК-2, ПК-5	Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое нестандартное решение.	<i>Отлично</i>
		Студент показывает, что он глубоко и прочно усвоил материал: последовательно, четко и логически стройно его излагает; причем может затрудняться с ответом при видоизменении заданий; правильно обосновывает принятое нестандартное решение, но есть небольшие недочеты при использовании законов, формул, в целом не влияющих на ход ответа;	<i>Хорошо</i>
		Студент показывает, что он усвоил материал: последовательно его излагает, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий; есть существенные недостатки при выводе аналитических выражений	<i>Удовлетворительно</i>
		Студент показывает, что он не усвоил материал: плохо его излагает; затрудняется с ответом при видоизменении заданий	<i>Неудовлетворительно</i>
Практическое задание (решение задачи)	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-2, ПК-5	Решение задачи правильно и студент, объясняя его, показывает, что он умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний.	<i>Отлично</i>
		Решение задачи правильно и студент, объясняя его, показывает, что он умеет тесно увязывать	<i>Хорошо</i>



		теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, но есть небольшие недочеты при использовании законов, формул, в целом не влияющих на ход ответа; допущены ошибки при получении численных результатов.	
		При решении задачи не получен ответ и приведено неполное решение задачи, но используемые формулы и ход приведенной части решения верны.	<b><i>Удовлетворительно</i></b>
		При решении задачи получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание студентом используемых формул и законов.	<b><i>Неудовлетворительно</i></b>