

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 24.06.2022 11:44:38
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	Общая и экспериментальная физика (механика)

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Физика. Математика
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Декан факультета	кандидат педагогических наук		Бочкарова Ольга Николаевна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	10	15.06.2019	
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	1	10.09.2020	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	20
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	33
7. Перечень образовательных технологий	35
8. Описание материально-технической базы	36

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Общая и экспериментальная физика (механика)» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 час.

1.3 Изучение дисциплины «Общая и экспериментальная физика (механика)» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Вводный курс математики», «Математический анализ».

1.4 Дисциплина «Общая и экспериментальная физика (механика)» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Астрономия», «Общая и экспериментальная физика (квантовая физика)», «Общая и экспериментальная физика (молекулярная)», «Общая и экспериментальная физика (оптика)», «Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм)», «Основы теоретической физики (классическая механика)».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Формирование естественнонаучной картины мира для использования в профессиональной деятельности концептуальных и теоретических основ Механики

1.6 Задачи дисциплины:

1) Формирование у студентов естественно-научной картины мира.

2) Приобретение навыков самостоятельного освоения учебного материала по курсу общей и экспериментальной физики (Механика) и преломления его в процессе подготовки к профессиональной деятельности.

3) Овладение навыками проведения физических экспериментов и лабораторных исследований.

4) Овладение математическим аппаратом для изучения механических явлений курса общей и экспериментальной физики (Механика).

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний ОПК.8.1 Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения научного знания для осуществления педагогической деятельности. ОПК.8.2 Уметь проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на специальные научные знания. ОПК.8.3 Владеть технологиями осуществления педагогической деятельности на основе научных знаний.
2	ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организаций образовательного процесса ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ОПК.8.1 Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения научного знания для осуществления педагогической деятельности.	З.1 концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние
2	ОПК.8.2 Уметь проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на специальные научные знания.	У.1 Использовать теоретические и эмпирические методы изучения механических явлений для приобретения знаний по физике, в т.ч. используя современные информационные и коммуникационные технологии

	3 ОПК.8.3 Владеть технологиями осуществления педагогической деятельности на основе научных знаний.	В.1 технологиями изучения и описания механических явлений, используемых в Общей и экспериментальной физике (Механика) для осуществления профессиональной деятельности
1	ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.2 Концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;
2	ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса	У.2 строить математические модели для описания и вывода следствий физических законов и теорий; для анализа достоверности физических исследований и решения физических задач;
3	ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач	В.2 Системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для объяснения физической сущности свойств материальных объектов, явлений и процессов в природе и технике в профессиональной деятельности

**2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Итого часов
	Л	ЛЗ	ПЗ	СРС	
Итого по дисциплине	46	40	40	90	216
Первый период контроля					
<i>Вводный. Кинематика материальной точки</i>	8	4	8	18	38
Введение	2	4		4	10
Кинематика материальной точки	6		8	14	28
<i>Динамика материальной точки. Силы в природе</i>	8	8	4	14	34
Динамика материальной точки	4	4	2	6	16
Силы в природе	4	4	2	8	18
<i>Работа, энергия. Законы сохранения</i>	8	4	4	10	26
Работа, энергия. Законы сохранения	8	4	4	10	26
<i>Динамика твердого тела</i>	8	12	10	20	50
Динамика твердого тела. Статика	4	8	6	14	32
Вращение твердого тела	4	4	4	6	18
<i>Движение жидкостей и газов. Неинерциальные системы отсчета</i>	8	8	6	16	38
Движение жидкостей и газов.	4	4	4	8	20
Неинерциальные системы отсчета	4	4	2	8	18
<i>Колебания и волны</i>	6	4	8	12	30
Колебания и волны	6	4	8	12	30
Итого по видам учебной работы	46	40	40	90	216
<i>Форма промежуточной аттестации</i>					
Зачет					
Экзамен					36
Итого за Первый период контроля					252

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Вводный. Кинематика материальной точки Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1)	8
1.1. Введение Лекция 1. Введение. (2 ч) Материя и движение. Основные представления о строении материи в современной физике. Физика и ее связь с другими науками и техникой. Построение курса физики в педвузе Учебно-методическая литература: 3, 4	2
1.2. Кинематика материальной точки Лекция 2. Материальная точка (2 ч) Относительность движения. Представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Системы отсчета. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения. Лекция 3. Принцип независимости движений (2 ч) Тангенциальное и нормальное ускорение. Основные задачи кинематики. Угловые перемещение, скорость и ускорение. Связь линейных и угловых величин Демонстрация: Принцип независимости движений. Лекция 4. Гармоническое колебание и его параметры. (2 ч) Скорость и ускорение при гармоническом колебании. Векторные диаграммы. Сложение колебаний с одинаковыми и разными частотами. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний, фигуры Лиссажу. Демонстрация: 1. Биения. 2. Фигуры Лиссажу Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4	6
2. Динамика материальной точки. Силы в природе Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	8

<p>2.1. Динамика материальной точки</p> <p>Лекция 5. Законы Ньютона (2 ч)</p> <p>Первый закон Ньютона.</p> <p>Инерциальные системы отсчета.</p> <p>Сила, принцип независимости действия сил.</p> <p>Силы в природе, фундаментальные взаимодействия.</p> <p>Второй закон Ньютона.</p> <p>Демонстрация: Инертность тел. (Вытягивание листа из-под графина, выбивание линейкой брусков из стопки, ломание палки на бумажных кольцах, разрыв нити на грузе).</p> <p>Лекция 6. Масса, импульс. (2 ч)</p> <p>Третий закон Ньютона.</p> <p>Принцип относительности Галилея.</p> <p>Границы применимости механики Ньютона</p> <p>Демонстрация: В/ф «Механика в космосе»</p>	4
<p>Учебно-методическая литература: 1, 4, 8</p> <p>2.2. Силы в природе</p> <p>Лекция 7. Трение. (1 ч)</p> <p>Сухое трение.</p> <p>Закон Амонтонса - Кулона, трение покоя и трение скольжения.</p> <p>Жидкое трение, смазка.</p> <p>Трение качения.</p> <p>Роль сил трения в природе и технике</p> <p>Лекция 8. Упругие свойства твердых тел. (1 ч)</p> <p>Виды деформаций.</p> <p>Закон Гука для различных деформаций.</p> <p>Модули упругости, коэффициент Пуассона.</p> <p>Упругое последействие и гистерезис.</p> <p>Потенциальная энергия упругого деформированного тела, плотность энергии</p> <p>Дем.: Виды деформаций. Упругое последействие.</p> <p>Лекция 9. Закон всемирного тяготения. (2 ч)</p> <p>Законы Кеплера.</p> <p>Опыт Кавендиша.</p> <p>Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.</p> <p>Применение законов сохранения к движению в центральном гравитационном поле: ограниченное и неограниченное движение, космические скорости.</p>	4
<p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 8</p>	8
<p>3. Работа, энергия. Законы сохранения</p> <p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)</p> <p>ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	

<p>3.1. Работа, энергия. Законы сохранения</p> <p>Лекция 10. Система материальных точек. Импульс. (2 ч)</p> <p>Система материальных точек, силы внешние и внутренние.</p> <p>Центр масс.</p> <p>Движение центра масс системы материальных точек.</p> <p>Закон сохранения импульса.</p> <p>Дем.: Закон сохранения импульса (на шарах).</p> <p>Лекция 11. Движение тел переменной массы. (2 ч)</p> <p>Реактивное движение, Уравнение Мещерского, формула Циолковского.</p> <p>Дем.: Модель ракеты</p> <p>Лекция 12. Консервативные и неконсервативные силы и системы. (2 ч)</p> <p>Работа. Связь силы с потенциальной энергией.</p> <p>Потенциальные кривые.</p> <p>Виды равновесия.</p> <p>Энергия механического движения.</p> <p>Лекция 13. Закон сохранения энергии. (2 ч)</p> <p>Закон сохранения и превращения энергии. Удар.</p> <p>Дем.: 1. Упругий и неупругий удар шаров. 2. Забивание гвоздей.</p> <p>[1, 2, 6 – 9]</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 8</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2</p>	8
<p>4. Динамика твердого тела</p> <p><i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i></p> <p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), 3.2 (ПК.1.1)</p> <p>ОПК-8: В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2), 3.1 (ОПК.8.1)</p>	8
<p>4.1. Динамика твердого тела. Статика</p> <p>Лекция 14. Абсолютно твердое тело (АТТ). (1 ч.)</p> <p>Поступательное и вращательное движение АТТ.</p> <p>Мгновенные оси вращения.</p> <p>Степени свободы и связи.</p> <p>Пара сил, момент пары.</p> <p>Лекция 15. Момент инерции АТТ. (1 ч)</p> <p>Момент инерции, вычисление момента инерции однородных симметричных тел относительно оси, проходящей через центр масс (диск, стержень, шар).</p> <p>Теорема Штейнера-Гюйгенса.</p> <p>Лекция 16. Основной закон динамики вращательного движения. (2 ч)</p> <p>Момент силы, момент импульса твердого тела.</p> <p>Основной закон динамики вращательного движения.</p> <p>Уравнение моментов.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 8</p>	4
<p>4.2. Вращение твердого тела</p> <p>Лекция 17. Закон сохранения момента импульса твердого тела (2 ч)</p> <p>Сохранение момента импульса материальной точки.</p> <p>Закон сохранения момента импульса твердого тела, примеры проявления.</p> <p>Демонстрации: Опыты на скамье Жуковского.</p> <p>Лекция 18. Вращение твердого тела. (2 ч)</p> <p>Понятие о вращении твердого тела вокруг неподвижной точки.</p> <p>Свободные оси вращения. Гирокоп и гирокопические силы</p> <p>Демонстрации: 1. Свободные оси (вращение стержня, диска и цепочки). 2. Гирокоп, гирокопическая тележка, прецессия оси гирокопа</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 8</p>	4
<p>5. Движение жидкостей и газов. Неинерциальные системы отсчета</p> <p><i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i></p> <p>ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)</p> <p>ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	8

<p>5.1. Движение жидкостей и газов.</p> <p>Лекция 19. Давление в жидкостях и газах. (2 ч)</p> <p>Стационарное движение идеальной жидкости.</p> <p>Линии тока, трубка тока. Уравнение неразрывности струи.</p> <p>Уравнение Бернулли и его следствия</p> <p>Демонстрации: 1. Водоструйный насос. 2. Шарик на струе. 3. Струя между шаров, прижимание листа бумаги.</p> <p>Лекция 20. Реакция вытекающей струи. (2 ч)</p> <p>Движение вязкой жидкости, формулы Ньютона, Пузейля, Стокса. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Лобовое сопротивление и подъемная сила.</p> <p>Демонстрации: 1. Реакция струи. 2. Вихри. 3. Крыло самолета. 4. Аэродинамические весы.</p>	4
<p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 4</p> <p>5.2. Неинерциальные системы отсчета</p> <p>Лекция 21. Неинерциальные системы отсчета (НИСО). (3 ч)</p> <p>Описание движения в ИСО и НИСО.</p> <p>Центробежная сила инерции.</p> <p>Сила Кориолиса.</p> <p>Проявление сил инерции на Земле: зависимость веса тела от широты места, маятник Фуко</p> <p>Демонстрации: 1. Центробежная сила инерции. 2. Сила Кориолиса.</p> <p>Лекция 22. Поле тяготения. (1 ч)</p> <p>Напряженность и потенциал гравитационного поля.</p> <p>Силовые линии. Связь напряженности и потенциала.</p>	4
<p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 8</p> <p>6. Колебания и волны</p> <p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), З.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2)</p> <p>ОПК-8: З.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)</p>	6

<p>6.1. Колебания и волны</p> <p>Лекция 23. Уравнение движения простейших механических систем без трения. (1 ч) Маятники. Собственная частота колебаний. Динамическое уравнение движения простейших механических систем без трения и его решение Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела. Демонстрации: Маятники разных видов.</p> <p>Лекция 24. Затухающие колебания. (1 ч) Динамическое уравнение движения простейших механических систем с трением и его решение Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность и их связь с параметрами колебательной системы Динамическое уравнение движения простейших механических систем с трением под действием вынуждающей силы и его решение Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие о линейных и нелинейных колебательных системах. Автоколебания. Демонстрации: Затухание колебаний.</p> <p>Лекция 25. Волны.(2 ч) Виды волн. Скорость волн. Плоские и сферические волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Энергия волны, вектор Умова. Принцип Гюйгенса. Интерференция и дифракция волн. Стоячие волны Дем.: 1. Автоколебания. 2. Продольные и поперечные волны. 3. Стоячая волна на шнуре.</p> <p>Лекция 26. Акустика. (2 ч) Источники и приемники звука. Звуковые волны в струнах и трубах. Голосовой и слуховой аппарат человека. Роль правильной постановки голоса для учителя. Объективные и субъективные характеристики звука. Эффект Доплера. Ультразвуки и инфразвуки. Дем.: 1. Акустический резонанс. 2. Эффект Доплера. (динамика на длинном вращающемся шнуре). 3. Биения (2 камертона)</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 8, 9</p>	6
---	---

3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Вводный. Кинематика материальной точки	4
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1)	
1.1. Введение Лабораторная работа. (2 ч) Структура деятельности при проведении физического эксперимента. Элементарная теория ошибок. Обработка экспериментальных результатов, построение графиков. Лабораторная работа. (2 ч) Определение плотности тел правильной геометрической формы: параллелепипед, цилиндр. Учебно-методическая литература: 5, 6, 7, 10, 11	4
2. Динамика материальной точки. Силы в природе	8

Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
2.1. Динамика материальной точки Лабораторная работа. Изучение законов равноускоренного движения на машине Атвуда. (4 ч)	4
Учебно-методическая литература: 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2	
2.2. Силы в природе Лабораторная работа. (4 ч) Изучение деформации изгиба. Лабораторная работа. Взвешивание на аналитических весах (4 ч)	4
Учебно-методическая литература: 4, 5, 6, 7, 10, 11 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	
3. Работа, энергия. Законы сохранения	4
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
3.1. Работа, энергия. Законы сохранения Лабораторная работа. (4 ч) Проверка закона сохранения энергии с использованием лабораторного комплекса ЛКМ – 5. Учебно-методическая литература: 5, 6, 7, 10, 11, 13	4
4. Динамика твердого тела	12
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), 3.2 (ПК.1.1) ОПК-8: В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2), 3.1 (ОПК.8.1)	
4.1. Динамика твердого тела. Статика Лабораторная работа.(4 ч) Проверка основного закона динамики вращательного движения с использованием маятника Обербека. или Определение момента инерции тел различной формы с использованием лабораторного комплекса ЛКМ – 6. Учебно-методическая литература: 5, 6, 7, 10, 11, 12	8
4.2. Вращение твердого тела Лабораторная работа. (4 ч) Определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника Учебно-методическая литература: 5, 6, 7, 10, 11, 12 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2	4
5. Движение жидкостей и газов. Неинерциальные системы отсчета	8
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	

5.1. Движение жидкостей и газов. Лабораторная работа. (4 ч) Определение коэффициента вязкости жидкости по Стоксу Учебно-методическая литература: 5, 6, 7, 10, 11	4
5.2. Неинерциальные системы отсчета Лабораторная работа. (4 ч) Определение ускорения силы тяжести при свободном падении. Учебно-методическая литература: 5, 6, 7, 10, 11, 12	4
6. Колебания и волны <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ПК-1: В.2 (ПК.1.3), З.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2) ОПК-8: З.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)	4
6.1. Колебания и волны Лабораторная работа. (4 ч) Сложение взаимноперпендикулярных колебаний одной частоты. Лабораторная работа. (4 ч) Изучение затухающих колебаний с использованием лабораторного комплекса ЛКМ 4. Учебно-методическая литература: 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2	4

3.3 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Вводный. Кинематика материальной точки <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-8: З.1 (ОПК.8.1) ПК-1: З.2 (ПК.1.1)	8
1.1. Кинематика материальной точки Практическое занятие Кинематика поступательного движения материальной точки (по плану, 2 ч). [6, № 1.1, 1.3, 1.10, 1.25, 12, № 1.7] План занятия: 1. Теоретическое введение с опросом. 2. Решение задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. 3. Обсуждение задач ИДЗ Практическое занятие Кинематика поступательного равноускоренного движения. Свободное падение (по плану, 2 ч) [6, № 1.9, 1.22; 4, № 1.13, 2.4, 2.6; 12, № 1.31].	8
Практическое занятие Принцип независимости движений. Криволинейное движение (по плану, 2 ч) [6, № 1.26, 1.30, 1.32; 4, № 2.20]	
Практическое занятие Кинематика вращательного и колебательного движения материальной точки (по плану, 2 ч) [6, № 1.55, 1.48, 12.1, 12.38, 12.39]	
Учебно-методическая литература: 2, 3, 6	
2. Динамика материальной точки. Силы в природе <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-8: З.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: З.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	4

<p>2.1. Динамика материальной точки</p> <p>Практическое занятие</p> <p>Динамика материальной точки (по плану, 4 ч) [6, № 2.5, 2.11, 2.31, 2.34; 4, № 3.9]</p> <p>План занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретическое введение с опросом. 2. Решение задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. 3. Обсуждение задач ИДЗ <p>Учебно-методическая литература: 2, 4, 5, 6</p>	2
<p>2.2. Силы в природе</p> <p>Практическое занятие.</p> <p>Итоговый теоретический контроль по теме (контрольная работа № 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Законы Ньютона • Масса, импульс • Упругие свойства твердых тел • Трение • Тяготение <p>Учебно-методическая литература: 3, 4, 6, 7, 8</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	2
3. Работа, энергия. Законы сохранения	4
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p> <p>3.1. Работа, энергия. Законы сохранения</p> <p>Практическое занятие (по плану, 2 ч)</p> <p>Работа, энергия, мощность. Законы сохранения (по плану, 2 ч) [6, № 2.72, 2.79; 13, № 3.2, 3.19, 3.20]</p> <p>Практическое занятие (2 ч)</p> <p>Итоговый теоретический контроль по модулю (проверочная работа №2)</p> <p>План:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Центр масс • Импульс • Закон сохранения импульса • Работа. Мощность • Энергия. Виды энергии • Закон сохранения энергии <p>[1, 2, 3, 4]</p> <p>Учебно-методическая литература: 5, 6, 7, 13</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	4
4. Динамика твердого тела	10
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), 3.2 (ПК.1.1) ОПК-8: В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2), 3.1 (ОПК.8.1)</p>	

<p>4.1. Динамика твердого тела. Статика</p> <p>Практическое занятие (по плану, 2 ч)</p> <p>Динамика твердого тела: момент инерции, теорема Штейнера, основной закон динамики</p> <p>[6, № 3.3, 3.13, 3.18, 3.25]</p> <p>Практическое занятие (по плану, 2 ч)</p> <p>Динамика твердого тела: кинетическая энергия, закон сохранения энергии, работа и мощность (по плану, 2 ч)</p> <p>[6, № 3.27, 3.30, 3.37, 3.42]</p> <p>Практическое занятие (по плану, 2 ч)</p> <p>Статика (по плану, 2 ч) [13, № 4.26, 4.29, 4.30]</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 13</p>	6
<p>4.2. Вращение твердого тела</p> <p>Итоговый теоретический контроль (Контрольная работа №2)</p> <p>План:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Момент силы • Момент инерции • Теорема Штейнера • Основной закон динамики вращательного движения. • Момент импульса • Закон сохранения момента импульса твердого тела. • Условия равновесия твердого тела <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</p>	4
<p>5. Движение жидкостей и газов. Неинерциальные системы отсчета</p> <p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)</p> <p>ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	6
<p>5.1. Движение жидкостей и газов.</p> <p>Практическое занятие (по плану, 2 ч)</p> <p>Движение жидкостей [7, № 9.6, 9.3, 6, № 4.12]</p> <p>Семинарское занятие 5.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Итоговый теоретический контроль по модулю (проверочная работа) • Стационарное движение идеальной жидкости. • Линии тока, трубка тока. • Уравнение неразрывности струи. • Уравнение Бернулли и его следствия • Ламинарное и турбулентное течение. • Описание движения в ИСО и НИСО. • Центробежная сила инерции. • Сила Кориолиса. <p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 5, 6, 7, 12, 13</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2</p>	4
<p>5.2. Неинерциальные системы отсчета</p> <p>Практическое занятие (по плану, 2 ч)</p> <p>Движение в НИСО. [6, № 2.94; 13, № 6.10, 6.11, 6.13]</p> <p>Учебно-методическая литература: 5, 6, 7, 12, 13</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	2
<p>6. Колебания и волны</p> <p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2)</p> <p>ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)</p>	8

<p>6.1. Колебания и волны</p> <p>Практическое занятие (по плану, 2 ч)</p> <p>Динамика колебательного движения.</p> <p>Затухающие колебания [7, № 12.43, 12.45, 12.51, 12.52; 13, № 8.10, 8.11]</p> <p>Практическое занятие</p> <p>Итоговый теоретический контроль по модулю (проверочная работа)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Собственная частота колебаний. • Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела • Затухающие колебания, их характеристики. • Уравнение плоской гармонической бегущей волны. • Энергия волны, вектор Умова. <p>Практическое занятие</p> <p>Итоговая контрольная работа № 3.</p> <p>Учебно-методическая литература: 5, 6, 7, 9, 12, 13</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	8
--	---

3.4 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Вводный. Кинематика материальной точки	18
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1)	
1.1. Введение	4
<p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Введение. Материя. Основные представления о строении материи в современной физике. Физика и ее связь с другими науками и техникой. Построение курса общей и экспериментальной физики. Роль курса физики в подготовке учителя. Предмет и задачи механики. Краткий исторический обзор.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	
1.2. Кинематика материальной точки	14
<p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Кинематика материальной точки. Понятие материальной точки. Относительность движения. Системы отсчета, эталоны длины и времени. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения, тангенциальное и нормальное ускорение. Траектория движения и пройденный путь. Принцип независимости движений. Преобразования Галилея для координат и скоростей. Перемещение и путь при равномерном и равноускоренном прямолинейном движении. Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Способы описания гармонических колебаний: связь колебательного и вращательного движений, векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Биения. Понятия о спектрах и гармоническом (спектральном) анализе. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	
2. Динамика материальной точки. Силы в природе	14
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	

<p>2.1. Динамика материальной точки</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Содержание: Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие о силе и ее измерении. Принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Импульс. Сила как производная импульса по времени. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	6
<p>2.2. Силы в природе</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Содержание раздела "Силы в природе".</p> <p>Всемирное тяготение. Движение планет, законы Кеплера. Закон тяготения Ньютона, гравитационная постоянная и ее измерение. Тяжелая и инертная масса. Динамика системы материальных точек. Система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Движение системы материальных точек. Центр масс. Координаты центра масс. Замкнутые системы. Упругие свойства твердых тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука для различных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг, кручение. Модули упругости, упругое последействие и гистерезис. Потенциальная энергия упругого деформированного тела. Плотность энергии. Силы трения. Сухое трение. Трение покоя и трение при движении тел в вязкой среде. Формула Стокса. Трение скольжения, закон Кулона-Амонтона. Роль силы трения покоя при качении тел. Трение качения. Значение сил трения в природе и технике.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	8
3. Работа, энергия. Законы сохранения	10
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)</p> <p>ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	
<p>3.1. Работа, энергия. Законы сохранения</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Содержание раздела: Законы сохранения. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Постоянство скорости центра масс замкнутой системы. Реактивное движение. Вывод и анализ уравнений Мещерского и Циолковского. Работа силы, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы и системы. Не-зависимость работы консервативной силы от траектории. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Закон сохранения энергии в консервативной системе. Применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого и неупругого соударения. Роль законов сохранения в физике.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	10
4. Динамика твердого тела	20
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), 3.2 (ПК.1.1)</p> <p>ОПК-8: В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2), 3.1 (ОПК.8.1)</p>	
<p>4.1. Динамика твердого тела. Статика</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Содержание раздела: Динамика твердого тела. Статика. Твердое тело как система материальных точек. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Мгновенные оси вращения. Понятие о степенях свободы и связях.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	14

<p>4.2. Вращение твердого тела</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Содержание раздела: Вращение относительно неподвижной оси, момент силы относительно оси. Пара сил, момент пары. Момент инерции и момент импульса твердого тела. Второй закон Ньютона для вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса твердого тела, примеры его проявления. Понятие о вращении твердого тела вокруг неподвижной точки. Свободные оси вращения. Гирокоп. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Центр тяжести. Момент импульса материальной точки относительно произвольного центра, момент силы. Сохранение момента импульса материальной точки при движении под действием центральной силы. Момент импульса системы материальных точек, закон сохранения момента импульса замкнутой системы</p> <p>Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13</p>	6
5. Движение жидкостей и газов. Неинерциальные системы отсчета	16
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)</p> <p>ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	
<p>5.1. Движение жидкостей и газов.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Содержание раздела: Движение жидкостей и газов. Давление в жидкостях и газах. Измерение давления. Манометры. Распределение давления в покоящихся жидкостях и газах. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Стационарное слоистое движение жидкости. Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости и его следствия. Формула Торричелли. Реакция вытекающей струи. Жидкое трение. Движение тел в вязкой среде. Формула Стокса. Движение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Силы, действующие на тело, движущееся в жидкости: сила лобового сопротивления и подъемная сила. Подъемная сила крыла самолета, объяснение ее по Н.Е.Жуковскому.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 6, 7, 10, 11</p>	8
<p>5.2. Неинерциальные системы отсчета</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Неинерциальные системы отсчета (НИСО). Неинерциальные системы отсчета. Описание движения в инерциальных и неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Сила инерции в прямолинейно движущейся НИСО. Равномерно вращающаяся НИСО. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле: зависимость веса тела от широты места, маятник Фуко. Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.</p> <p>Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	8
6. Колебания и волны	12
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2)</p> <p>ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)</p>	

6.1. Колебания и волны

12

Задание для самостоятельного выполнения студентом:

Содержание раздела: Колебания и волны. Уравнение движения простейших механических колебательных систем без трения: пружинный, математический, физический и крутильный маятники. Собственная частота колебаний. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела. Уравнение движения колебательных систем с трением. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность, их связь с параметрами колебательной системы. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие о линейных и нелинейных колебательных системах. Автоколебания. Роль механических колебаний в технике. Понятие о колебаниях в связанных системах. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения волн. Волновой фронт. Плоские и сферические волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Мгновенное распределение смещений, скоростей, деформаций в бегущей волне. Энергия бегущей волны. Поток энергии. Вектор Умова. Принцип Гюйгенса. Интерференция и дифракция волн. Стоячие волны. Мгновенное распределение смещений, скоростей и деформаций в стоячей волне. Энергетические соотношения в стоячей волне. Природа звука. Скорость звука в твердых телах, жидкостях и газах. Измерение скорости звука. Интенсивность звука. Источники и приемники звука. Звуковые волны в струнах и трубах. Колебания мембранны (телефон, микрофон). Акустический резонанс. Анализ и синтез звуков. Голосовой и слуховой аппарат человека. Роль правильной постановки голоса для учителя. Запись и воспроизведение звука. Объективные и субъективные характеристики звука. Эффект Доплера. Ультразвук и его применения. Понятие об инфразвуке.

Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Иродов, И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. — 13-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 310 с. — ISBN 978-5-00101-495-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89106.html (дата обращения: 27.08.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/89106.html (дата обращения: 27.08.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2	Покровский, В. В. Механика. Методы решения задач : учебное пособие / В. В. Покровский. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 254 с. — ISBN 978-5-00101-719-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89097.html (дата обращения: 27.08.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/89097.html (дата обращения: 27.08.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3	Савельев, И.В. Курс общей физики: Учебное пособие для втузов: в 3 книгах. Книга 1. Механика. Молекулярная физика / И.В. Савельев. – СПб: Книжный мир, 2008.	
4	Трофимова, Т.И. Курс физики / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2008.	
Дополнительная литература		
5	Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 11-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-00101-491-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89096.html (дата обращения: 27.08.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/89096.html
6	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн – СПб.: Книжный мир, 2005.	
7	Сахаров, Д.И. Сборник задач по физике / Д.И. Сахаров. – М.: ООО «Изд. дом «Оникс 21 век», 2003.	
8	Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том I. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сивухин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 560 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/25013 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	
9	Иродов, И.Е. Волновые процессы / И.Е. Иродов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.	
10	Лабораторный практикум по общей и экспериментальной физике: Учебное пособие для вузов / В.Н. Александров, С.В. Бирюков, И.А. Васильева [и др.]; Ред. Е.М. Гершензон, А.Н. Мансуров. – М.: Академия, 2004.	
11	Физический практикум. Часть 1. Механика. Учебно-методическое пособие для студентов педуниверситета / П.В. Пекин. – Челябинск: ЧГПУ. Изд-во «Факел», 1998.	
12	Алешкевич В.А. Курс общей физики. Механика [Электронный ресурс]: учебник/ Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 472 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/12934 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	http://www.iprbookshop.ru/12934 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
13	Сборник вопросов и задач по общей физике: Учеб. пособие для педвузов / ред. Гершензон Е.М. – М.: Академия, 2002.	

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Официальный информационный портал ЕГЭ	http://www.ege.edu.ru
2	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС									
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль								Промежуточная аттестация
	Задания к лекции	Конспект по теме	Контрольная работа по разделу/теме	Опрос	Отчет по лабораторной работе	Расчетно-графическая работа	Задача	Зачет/Экзамен	
ОПК-8									
3.1 (ОПК.8.1)	+	+					+	+	
У.1 (ОПК.8.2)			+		+		+	+	
В.1 (ОПК.8.3)					+	+		+	
ПК-1									
3.2 (ПК.1.1)	+	+			+		+	+	
У.2 (ПК.1.2)	+		+		+		+	+	
В.2 (ПК.1.3)			+	+	+	+	+	+	

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Вводный. Кинематика материальной точки":

1. Задания к лекции

Выполнение заданий к лекции:

Физика и ее связь с другими науками и техникой

Роль курса физики в подготовке современного учителя

Количество баллов: 2

2. Задача

ИДЗ № 1. Кинематика прямолинейного движения

1. Первую треть пути мотоциклист проехал со скоростью $v_1=10$ м/с, а оставшуюся часть – со скоростью $v_2=12$ м/с. Определить среднюю скорость мотоциклиста на всем пути.
2. Моторная лодка проходит расстояние между двумя пунктами А и В по течению реки за 3 часа, а плот – за 12 часов. Сколько времени потребуется лодке на об-ратный путь?
3. Движение материальной точки задано уравнением $x=at+bt^2+ct^3$, где $a=5,0\text{м/с}$, $b=0,20\text{м/с}^2$, $c=0,10\text{м/с}^3$. Определить скорость точки в моменты времени $t_1=2,0\text{с}$, $t_2=4,0\text{с}$, а также среднюю скорость в интервале от t_1 до t_2 .
4. Мальчик может плыть со скоростью в 2 раза меньшей, чем скорость течения реки. В каком направлении ему следует переплыть реку, чтобы течение его снесло на минимальное расстояние.
5. При падении камня в колодец его удар о поверхность воды доносится через $t = 5$ с. Принимая скорость звука 330 м/с, определите глубину колодца.

ИДЗ № 2. Кинематика криволинейного, вращательного и колебательного движения

1. Радиус-вектор частицы изменяется по закону: $r = t^2i + 5tj + k$. Определить: а) уравнение траектории частицы, б) скорость и ускорение частицы в момент времени $t_0=2$ с, в) касательное и нормальное ускорение точки в этот же момент времени, а также радиус кривизны траектории R .
2. Под каким углом к горизонту нужно направить струю воды, чтобы высота ее подъема была равна расстоянию, на которое бьет струя воды.
3. С вершины горы брошено тело в горизонтальном направлении со скоростью 19,6 м/с. Определить тангенциальное и нормальное ускорение тела спустя 2,0 с после начала движения, радиус кривизны траектории в этот момент времени. Какой угол образует вектор полного ускорения с вектором скорости при $t = 2$ с?
4. Диск вращается вокруг оси, проходящей через его центр масс. Зависимость угла поворота от времени имеет вид $\varphi = 2 - 0,4t - 0,04t^2 + 0,02t^3$ (рад). Для момента времени $t_1 = 2$ с найти: а) угловой путь, пройденный к этому моменту времени, б) угловую скорость, в) угловое ускорение, г) определить для точки, находящейся на расстоянии 0,2 м от оси вращения полное линейное ускорение в момент времени, когда линейная скорость точки 0,02 м/с.
5. Написать уравнение гармонического колебания, зависимости скорости и ускорения от времени, если максимальное отклонение от положения равновесия колеблющейся точки 2 см, за 2 мин совершаются 120 колебаний, в начальный момент времени тело находилось в крайнем правом положении.

Максимальное количество баллов за 1 задачу из ИДЗ - 3

Количество баллов: 3

3. Конспект по теме

Составить конспект по теме "Расчет погрешности при прямых и косвенных измерениях"

Количество баллов: 2

4. Отчет по лабораторной работе

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
- 4 Основные выводы по результатам лабораторной работы

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

Количество баллов: 10

Типовые задания к разделу "Динамика материальной точки. Силы в природе":

1. Задания к лекции

- Л.3. Объяснение видимого движения планет с точки зрения геоцентрической и гелиоцентрической систем мира
Л.5. Представить качественную задачу по теме «Законы Ньютона» и ее решение
Л.6. Подобрать качественные задачи по теме «Третий закон Ньютона» и их решение
Л.7. Значение сил трения в природе и технике
Л.8. Создание материалов с заранее заданными свойствами
Л.9. Опыты по измерению гравитационной постоянной

Количество баллов: 2

2. Задача

ИДЗ № 3. Динамика материальной точки

1. Тело, движущееся под действием постоянной силы F , прошло в первую секунду 25 см. Определить величину силы F , если масса тела 25 г.
2. На горизонтальной поверхности лежит тело массой 5 кг. Какой путь пройдет это тело за 1 с, если к нему приложить силу 50 Н, образующую угол $\alpha=60^\circ$ с горизонтом? Коэффициент трения между телом и поверхностью 0,2.
3. Через неподвижный блок перекинута тонкая нерастяжимая нить, на концах которой подвешены два груза массами $m_1=200$ г и $m_2=300$ г. Какой путь пройдет каждый из грузов за 1 с? Считать, что блок невесом и вращается без трения.
4. Два груза $m_1=2$ кг и $m_2=1$ кг связаны нитью, перекинутой через неподвижный блок, который прикреплен к призме, и могут скользить по граням этой призмы. Найти ускорение грузов, если углы при основании призмы равны $\alpha=30^\circ$, $\beta=45^\circ$, а коэффициенты трения одинаковы и равны 0,20.
5. Автомобиль массой 3 т движется равномерно со скоростью 20 м/с по выпуклому мосту, радиус кривизны которого 100 м. С какой силой давит автомобиль на мост в тот момент, когда линия, соединяющая центр кривизны моста с автомобилем, составляет угол 30° с вертикалью?

Количество баллов: 3

3. Контрольная работа по разделу/теме

1. Бруск равномерно скользит вниз по наклонной плоскости с углом наклона к горизонту 300 ($g \approx 10$ м/с²).
а) изобразите силы, действующие на бруск.
Б) Определите коэффициент трения бруска о плоскость.
В) С каким ускорением стал бы двигаться бруск при увеличении угла наклона плоскости к горизонту до 450?
2. На диске, который вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через его центр, лежит маленькая шайба массой 50 г. Шайба прикреплена к горизонтальной пружине длиной 25 см, закрепленной в центре диска. Коэффициент трения шайбы о диск 0,2.
А) При какой максимальной линейной скорости движения шайбы пружина еще будет в нерастянутом состоянии?
Б) С какой угловой скоростью должен вращаться диск, чтобы пружина удлинилась на 5 см? Коэффициент жесткости пружины 100 Н/м.
В) Чему равен диаметр диска, если шайба слетает с него при угловой скорости 20 рад/с?
3. Планета Марс, масса которой равна 0,11 массы Земли, удалена от Солнца на расстояние в 1,52 раза большее, чем Земля.

количество баллов за задачу - 5

Количество баллов: 5

4. Опрос

Терминологический минимум по теме "Динамика материальной точки. Силы в природе"

импульс

инерция

масса

принцип независимости действия сил

принцип относительности Галилея

сила (тяжести, тяготения, упругости, трения, вес)

суперпозиция

фундаментальное взаимодействия

Количество баллов: 3

5. Отчет по лабораторной работе

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

Количество баллов: 10

6. Расчетно-графическая работа

Задания на 1 балл.

1. Можно ли Солнце считать материальной точкой, рассматривая движение планет?
2. Какова траектория груза, сброшенного с самолета, относительно груза?
3. Сформулируйте 1 закон Ньютона.
4. Направление вектора какой физической величины зависит от направления равнодействующей сил, приложенных к телу: скорости, перемещения или ускорения?
5. Можно ли двигать парусную лодку, направляя на паруса поток воздуха из мощного вентилятора, установленного на лодке?

Задания на 2 балла

1. Авто едет так, что Показать направление векторов для какой-либо точки обода колеса.
2. Запишите уравнение второго закона Ньютона для тела, изображенного на рисунке, в векторной форме и для проекций на оси координат.
3. Показать силы, действующие на тело, соскальзывающее с наклонной плоскости и назвать их.
4. Лифт движется вверх с ускорением, меньшим ускорения свободного падения. Укажите, каково соотношение в этот момент между весом тела, находящегося в лифте и его силой тяжести.
5. Ящик стоит на полу. Сделайте рисунок и отметьте, к какому телу приложены следующие силы: 1) вес; 2) сила тяжести; 3) реакция опоры. Укажите природу этих сил.

Количество баллов: 15

Типовые задания к разделу "Работа, энергия. Законы сохранения":

1. Задания к лекции

Л.10. Подбор качественных задач по теме «Центр масс. Система материальных точек»

Л.11. Виды ракет или Реактивное движение в природе и технике

Л.12. Качественная задача по теме «Виды равновесия»

Л.13. Мощность. Внесистемные единицы измерения мощности и их связь с единицами СИ.

Количество баллов: 8

2. Задача

ИДЗ № 4. Импульс. Работа, мощность, энергия. Законы сохранения в механике

1. При взрыве гранаты, летящей со скоростью 8 м/с, образовались два осколка. Осколок, масса которого составляла 30% гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении со скоростью 30 м/с. Определить скорость второго осколка.
2. Какую работу совершает человек при поднятии груза массой 2 кг на высоту 1 м с ускорением 3 м/с²?
3. Автобус массой 103 кг идет в гору с постоянной скоростью 36 км/ч. Какова мощность двигателя, если $\mu=0,1$, а уклон горы составляет 1 м на каждые 50 м пути?
4. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, попадает в вал и проходит до остановки 0,5 м. Определить силу сопротивления вала движению пули, если ее масса 24 г.
5. Какая энергия пошла на деформацию двух столкнувшихся шаров массами $m_1 = m_2 = 4$ кг, если они двигались навстречу друг другу со скоростями $v_1 = 3$ м/с, $v_2 = 8$ м/с, а удар был прямой неупругий?

Количество баллов: 3

3. Контрольная работа по разделу/теме

8. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 8 м/с. На какой высоте потенциальная энергия сравняется с кинетической?
9. Тело массой 100 г брошено вверх с высоты 20 м с начальной скоростью 20 м/с. Чему будет равна максимальная потенциальная энергия тела через некоторое время после удара о землю, если удар абсолютно упругий? Сопротивление воздуха не учитывать.

Количество баллов: 3

4. Опрос

Терминологический минимум по теме "Работа. Энергия. Законы сохранения"

законы сохранения и симметрия пространства и времени

замкнутые системы

консервативные и неконсервативные силы и системы

мощность

работа силы

реактивное движение

энергия (кинетическая и потенциальная)

упругий и неупругий удар

Количество баллов: 3

5. Отчет по лабораторной работе

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;

2. Основные экспериментальные результаты;

3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;

4 Основные выводы по результатам лабораторной работы

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

Количество баллов: 10

6. Расчетно-графическая работа

Теоретические вопросы

1. Что называется мощностью? В каких единицах измеряется? Векторная величина или скалярная? Может ли быть отрицательной? Приведите примеры (2 балла).
2. Что называется консервативными силами? Приведите примеры консервативных сил. (1 балл)
3. Дайте определение реактивного движения. Приведите примеры. (2 балла)

Практические задания

4. Материальная точка массой 1 кг равномерно движется по окружности со скоростью 10 м/с. Определите изменение импульса за $\frac{3}{4}$ периода. (2 балла)

5. Какую работу совершает сила притяжения Земли при вращении Луны вокруг Земли? (1 балл)

6. Автомобиль массой 10 т движется с выключенными двигателями под углом по дороге, составляющей с горизонтом угол, равный 4° . Найти работу силы тяжести на пути 100 м. (2 балла)

7. Координата тела массой 1 кг, колеблющегося на пружине, зависит от времени так, как показано на рисунке. В какие моменты времени кинетическая энергия тела равна нулю? (1 балл)

8. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 8 м/с. На какой высоте потенциальная энергия сравняется с кинетической? (2 балла)

9. Тело массой 100 г брошено вверх с высоты 20 м с начальной скоростью 20 м/с. Чему будет равна максимальная потенциальная энергия тела через некоторое время после удара о землю, если удар абсолютно упругий? Сопротивление воздуха не учитывать. (2 балла)

Количество баллов: 15

Типовые задания к разделу "Динамика твердого тела":

1. Задания к лекции

- Л.14. Пара сил, момент пары сил. Примеры использования.
- Л.15. Вывод формулы для расчета момента инерции
- Л.16. Качественная задача по теме «Основной закон динамики вращательного движения»
- Л.17. Подбор качественных задач по теме «Закон сохранения момента импульса твердого тела»
- Л. 18. Эффект Джанибекова

Количество баллов: 2

2. Задача

ИДЗ № 5. Динамика твердого тела

1. Определить момент инерции стержня длиной 0,4 м и массой 2 кг, относительно оси, отстоящей на 0,1 м от края стержня.
2. Шар диаметром 6 см катится без скольжения по горизонтальной плоскости, делая 4 об/с. Масса шара 0,25 кг. Найти кинетическую энергию шара.
3. На барабан массой 9 кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 2 кг. Найти ускорение груза. Барабан считать однородным цилиндром. Трением пре-небречь.
4. Мальчик катит обруч по горизонтальной дороге со скоростью 7,2 км/ч. На какое расстояние с может вкатиться обруч на горку за счет его кинетической энергии? Уклон горки равен 10 м на каждые 100 м пути.
5. Какую работу нужно совершить, чтобы маxовику в виде диска массой 100 кг и радиусом 0,4 м сообщить частоту вращения 600 об/мин, если он находился в состоянии покоя?

ИДЗ № 6. Динамика твердого тела – 2

1. Человек, стоящий на скамье Жуковского, держит в руках стержень длиной 2,5 м и массой 8 кг, расположенный вертикально вдоль оси вращения скамейки. Эта система (скамья и человек) обладает моментом инерции 10 кг·м² и вращается с частотой 12 мин⁻¹. Определить, какой станет частота вращения системы, если стержень повернуть в горизонтальное положение.
2. На краю неподвижной скамьи Жуковского диаметром 0,8 м и массой 6 кг стоит человек массой 60 кг. С какой угловой скоростью начнет вращаться скамья, если человек поймет летящий на него мяч массой 500 г. Траектория мяча горизонтальна и проходит на расстоянии 0,4 м от оси вращения. Скорость мяча 5 м/с.
3. Автомобиль массой 1,35 т имеет колесную базу длиной 3,05 м. Определить силу, действующую на каждое из колес со стороны горизонтальной поверхности земли, если центр тяжести расположен на расстоянии 1,78 м позади передней оси.
4. К гладкой вертикальной стенке приставлена лестница массой m. Лестница образует с горизонтальной опорой угол α. Центр тяжести ее расположен в середине. Как направлены и чему равны силы, действующие на лестницу со стороны стены и опоры?
5. Найти координаты центра масс системы, состоящей из четырех шариков массами m₂=200, m₃=300, m₄=400 и m₁=100 г, которые расположены в вершинах и центре равностороннего треугольника со стороной 20 см.

Количество баллов: 3

3. Контрольная работа по разделу/теме

1. Определить момент инерции стержня длиной 50 см и массой 400 г относительно оси, перпендикулярной стержню, и проходящей через точку, отстоящую от конца стержня на 1/8 его длины.
2. Найти линейную скорость движения центра полого тонкостенного цилиндра, скользящегося без скольжения с наклонной плоскости. Высота наклонной плоскости 0,5 м, начальная скорость тела равна нулю.
3. Полная кинетическая энергия диска, катящегося по горизонтальной поверхности, равна 24 Дж. Определить кинетическую энергию поступательного движения и кинетическую энергию вращательного движения диска.
4. Частота вращения маxовика, момент инерции которого 120 кг·м², составляет 240 об/мин. После прекращения действия на него врачающего момента маxовик под действием сил трения в подшипниках остановился за время π мин. Считая трение в подшипниках постоянным, определить момент сил трения.
5. Маленький шарик, привязанный к концу нити длиной 1 м, вращается, опираясь на горизонтальную плоскость, делая 1 об/с. Нить укорачивается, приближая шарик к оси вращения до расстояния 0,5 м. с какой угловой скоростью будет при этом вращаться шарик?

Количество баллов за задачу - 5

Количество баллов: 5

4. Опрос

Терминологический минимум по теме "Динамика твердого тела. Статика"

вращательное движение

гироскоп

деформация

мгновенные оси вращения

момент импульса (материальной точки, твердого тела)

момент инерции

момент силы

мощность

пара сил

поступательное движение

свободные оси вращения

связи

степени свободы

центр масс

Количество баллов: 3

5. Отчет по лабораторной работе

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;

2. Основные экспериментальные результаты;

3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;

4 Основные выводы по результатам лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

Количество баллов: 10

6. Расчетно-графическая работа

Вывести формулу момента инерции тела правильной формы (диск, цилиндр, стержень, обруч);

Расчитать момент инерции системы

Количество баллов: 15

Типовые задания к разделу "Движение жидкостей и газов. Неинерциальные системы отсчета":

1. Задания к лекции

Л.19. Составление качественных задач по теме Уравнение Бернулли и его следствия

Л.20. Свойства неинерционных жидкостей

Л.21. Решение качественной задачи по теме «Сила Кориолиса»

Л.22. Гравиметрическая разведка: методы, приборы, использование

Количество баллов: 2

2. Задача

ИДЗ № 7. Жидкости и газы

1. Плотность бамбука составляет $400 \text{ кг}/\text{м}^3$. Какой наибольший груз может перевозить бамбуковый плот площадью 10 м^2 и толщиной $0,5 \text{ м}$?
2. В сосуд заливается вода со скоростью $0,5 \text{ л}/\text{с}$. Пренебрегая вязкостью воды, определите диаметр отверстия в дне сосуда, при котором вода поддерживалась бы на постоянном уровне 20 см .
3. Определите разность давлений в широком и узком ($d_1 = 9 \text{ см}$ и $d_2 = 6 \text{ см}$) коленах горизонтальной трубы, если в широком колене воздух (плотность $1,29 \text{ кг}/\text{м}^3$) про-дувается со скоростью $6 \text{ м}/\text{с}$.
4. На столе стоит сосуд с водой, в боковой поверхности которого имеется малое отверстие, расположенное на расстоянии 25 см от дна сосуда и на расстоянии 16 см от уровня воды. Уровень воды в сосуде поддерживается постоянным. На каком расстоянии от сосуда (по горизонтали) струя падает на стол?
5. Какое сопротивление испытывает шар диаметром $0,50 \text{ м}$, движущийся в воздухе со скоростью $10 \text{ м}/\text{с}$. Считать коэффициент лобового сопротивления для шара $C_x = 0,25$.

ИДЗ № 8. НИСО. Тяготение

1. На горизонтально расположенным диске, вращающемся вокруг вертикальной оси, на расстоянии 8 см от оси вращения лежит тело. Определить коэффициент трения между диском и телом, если при угловой скорости $5 \text{ рад}/\text{с}$ тело начинает скользить по поверхности диска.
2. Мотоциclist едет по горизонтальной дороге со скоростью $72 \text{ км}/\text{ч}$, делая поворот радиусом 100 м . На какой угол α при этом он должен наклониться, чтобы не упасть при повороте?
3. На географической широте $\phi=60^\circ$ тело свободно падает с высоты 200 м . Определить отклонение тела под влиянием кориолисовой силы инерции, вызванной вращением Земли.
4. Определите высоту, на которой ускорение свободного падения составляет 25% от ускорения свободного падения на поверхности Земли.
5. Планета массой M движется по окружности вокруг Солнца со скоростью v (относительно гелиоцентрической системы отсчета). Определите период обращения этой планеты вокруг Солнца.

Количество баллов: 3

3. Контрольная работа по разделу/теме

1. По горизонтальной трубе переменного сечения протекает вода. Статическое давление в точке x_0 равно $p_0=0,3 \text{ Па}$, а скорость воды $v_0=4 \text{ см}/\text{с}$. Найти статическое и динамическое давления в точке x_1 , если отношение сечений трубы $S_{x0}: S_{x1} = 0,5$. Вязкость воды не учитывать.
2. В сосуд льется вода, причем за 1 с наливается $0,2 \text{ л}$ воды. Определить диаметр отверстия в дне сосуда, при котором вода в сосуде установится на постоянном уровне $8,2 \text{ см}$.
3. Самолет, летящий со скоростью $900 \text{ км}/\text{ч}$, делает «мертвую петлю». Каков должен быть радиус петли, чтобы наибольшая сила, прижимающая летчика к сиденью, была равна семикратному весу летчика?
4. Каково ускорение свободного падения на высоте, равной половине радиуса Земли?
5. Вычислить среднюю скорость вращения Луны по орбите, считая среднее расстояние ее от Земли 384 Мм , а массу Земли $5,96 \cdot 10^{24} \text{ кг}$.

Количество баллов за 1 задачу - 5

Количество баллов: 5

4. Опрос

Терминологический минимум по теме "Движение жидкостей и газов":

вязкость

идеальная жидкость

реальная жидкость

ламинарное и турбулентное течение

лобовое сопротивление

подъемная сила

Количество баллов: 3

5. Отчет по лабораторной работе

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

Количество баллов: 10

6. Расчетно-графическая работа

1. По трубе течет жидкость. Показать стрелкой скорость жидкости в сечениях S1 и S2 (S_1 больше S_2).
2. Как можно измерить полное давление жидкости, текущей по горизонтальной трубе? Изобразить схемой.
3. Какое движение жидкости называют ламинарным?

Задания на 2 балла

4. По трубе течет вода. Разность уровней в трубке Пито-Прандтля 7 см. Что можно определить из этого результата? Каково численное значение этой величины?
5. Что такое «реакция вытекающей струи»? Где ее можно применять?
6. При каком условии справедлива зависимость $F_{\text{сопр}} \propto v^2$? Запишите, от каких величин и каким образом зависит сила лобового сопротивления в этом случае?

Количество баллов: 9

Типовые задания к разделу "Колебания и волны":

1. Задания к лекции

- Выполнение заданий к лекциям:

Л.23. Решение качественной задачи по теме «Маятники» (2 ч)

Л.24. Решение качественной задачи по теме «Затухающие колебания» (2 ч)

Л.25. Решение качественной задачи по теме «Резонанс» (2 ч)

Л.26. Решение качественной задачи по теме «Голосовой и слуховой аппарат человека» (2 ч)

Количество баллов: 2

2. Задача

ИДЗ № 9. Динамика колебательного движения. Затухающие колебания

1. Период затухающих колебаний $T = 1$ с, логарифмический декремент затухания $\delta = 0,3$, начальная фаза равна нулю. Смещение точки при $t = 2 T$ составляет 5 см. Запишите уравнение движения этого колебания.
2. Амплитуда колебаний камертон за 15 с уменьшилась в 100 раз. Найти коэффициент затухания колебаний.
3. Таракан массой 0,30 г попался в сеть к пауку. Паутина колеблется с частотой 15 Гц. Определите значение k для этой паутины. С какой частотой будет колебаться паутина, если в нее попадется насекомое массой 0,10 г.
4. Определить период колебания однородного шара около горизонтальной оси, проходящей сквозь точку, отстоящую от центра шара на расстоянии 0,3 радиуса шара. Радиус шара 0,6 см.
5. Плоская синусоидальная волна распространяется вдоль прямой, совпадающей с положительным направлением оси x в среде, не поглощающей энергию, со скоростью 10 м/с. Две точки, находящиеся на этой прямой на расстояниях $x_1 = 7$ м и $x_2 = 10$ м от источника колебаний, колеблются с разностью фаз $3\pi/5$. Амплитуда волны 5 см. Определите длину волны, уравнение волны, а также смещение второй точки в момент времени $t=2$ с.

Количество баллов: 3

3. Контрольная работа по разделу/теме

Вариант 1

1. Материальная точка совершает 300 колебаний за 1 мин.
 - а) определите период и частоту колебаний материальной точки.
 - б) Составьте уравнение гармонических колебаний материальной точки и постройте график этих колебаний, если в момент времени $t=0$ ее смещение от положения равновесия максимально и равно 4 см.
 - в) Запишите уравнения зависимости скорости и ускорения материальной точки от времени и определите амплитудные значения этих величин.
2. Груз совершает колебания в горизонтальной плоскости на пружине, жесткость которой 50 Н/м.
 - а) Определите полную механическую энергию колебательной системы, если амплитуда колебаний груза равна 5 см.
 - б) С какой скоростью груз проходит положение равновесия? Масса груза 500 г.
 - в) Как изменится скорость колеблющегося груза к тому моменту времени, когда кинетическая и потенциальная энергии колебательной системы будут равны?
3. Источник звука, колеблющийся с периодом 0,002 с, возбуждает в воде волны с длиной волн 2,9 м.
 - а) Определите скорость звука в воде.
 - б) Во сколько раз изменится длина звуковой волны при ее переходе из воды в воздух? (Скорость распространения звуковой волны в воздухе принять равной 330 м/с.)
 - в) Определите расстояние между ближайшими точками среды, фазы колебаний которых противоположны, если распространение звуковой волны происходит в воздухе.

Количество баллов: 25

4. Опрос

терминологический минимум по теме "Колебания и волны"

автоколебания

акустика

вектор Умова

волны

вынужденные колебания

вынужденные колебания

затухающие колебания

интерференция волн

инфразвуки

колебательное движение

линейные и нелинейные колебательные системы

маятники

резонанс

собственные колебания

стоячие волны

ультразвук

частота

эффект Доплера

Количество баллов: 3

5. Отчет по лабораторной работе

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выходы по результатам проведенной работы

Количество баллов: 10

6. Расчетно-графическая работа

1. Воронка с песком подвешена на нитях. Будет ли меняться период колебаний такого маятника по мере высыпания песка из воронки? (1 балл)
2. Шарик, подвешенный на нити, отклоняют от положения равновесия и отпускают. Через какую долю периода кинетическая энергия шарика будет максимальной? (1 балл)
3. В бегущей поперечной волне частица А имеет направление скорости, указанное на рисунке. В каком направлении движется волна? (1 балл)
4. Волны набегают на берег под углом 45° . Определите скорость перемещения гребня волны вдоль берега, если расстояние между гребнями волн 5 м, а частота вертикальных колебаний воды 0,25 Гц. (3 балла)
5. Максимальная скорость груза пружинного маятника массой 0,1 кг равна 0,3 м/с. Чему равна амплитуда колебаний груза, если жесткость пружины 40 Н/м? (4 балла)
6. На концах тонкого стержня длиной 30 см укреплены одинаковые грузики по одному на каждом конце. Стержень с грузиками колебляется около горизонтальной оси, проходящей через точку, удаленную на 10 см от одного из концов стержня. Определить период колебаний такого маятника. Массой стержня пренебречь. (5 баллов)
7. Начальная амплитуда колебаний физического маятника 20 см, а после 10 колебаний амплитуда стала 1 см. Определить логарифмический декремент затухания и коэффициент затухания, если период колебаний 5 с. Записать уравнение колебания. (5 баллов)

Количество баллов: 15

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Первый период контроля

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Кинематика движения твердого тела. Основная задача кинематики. Системы отсчета. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения. Представление движения тела.
2. Криволинейное движение. Траектория, путь, перемещение. Принцип независимости движений. Ускорение при криволинейном движении. Кинематическое уравнение вращательного движения твердого тела. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.
3. Гармоническое колебание и его параметры. Скорость и ускорение при гармоническом колебании. Векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Биения.
4. Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Сила, принцип независимости действия сил. Второй закон Ньютона. Масса, импульс. Третий закон Ньютона. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Законы Кеплера и закон всемирного тяготения. Консервативные и неконсервативные силы и системы. Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.
5. Динамика вращательного движения. Момент инерции тела. Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.
6. Вычисление моментов инерции тел правильной формы (стержня, цилиндра). Теорема Штейнера. Физический маятник (определение, период колебаний).
7. Движение центра масс системы материальных точек. Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
8. Условия равновесия твердого тела, виды равновесия. Центр тяжести. Определение центра тяжести.
9. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции при поступательном и вращательном движении. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле.
10. Законы Паскаля и Архимеда. Уравнение неразрывности струи.
11. Движение вязкой жидкости. Сила Стокса. Лобовое сопротивление и подъемная сила.
12. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Характеристики колебаний: амплитуда, частота, период, фаза. Энергия гармонического осциллятора. Математический и физический маятники.
13. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухающих колебаний: коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, время релаксации, добротность.
14. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Зависимость амплитуды и фазы вынужденных колебаний от частоты внешнего воздействия. Резонанс.
15. Бегущие волны и их характеристики. Уравнение плоской бегущей волны.
16. Акустика. Источники и приемники звука. Объективные и субъективные характеристики звука.
17. Ультразвуки и инфразвуки. Особенности и использование.
18. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Вектор Умова.
19. Эффект Доплера в механике.

20. Уравнение Бернулли и его следствия. Реакция вытекающей струи.

22. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Основные представления о строении материи в современной физике.
2. Представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Системы отсчета.
3. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения.
4. Тангенциальное и нормальное ускорение.
5. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Принцип независимости движений.
6. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.
7. Гармоническое колебание и его параметры. Скорость и ускорение при гармоничном колебании.
8. Векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Биения.
9. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
10. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
11. Сила, принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Второй закон Ньютона.
12. Масса, импульс. Третий закон Ньютона.
13. Принцип относительности. Границы применимости механики Ньютона.
14. Момент импульса материальной точки, момент силы, момент инерции.
15. Сохранение момента импульса материальной точки при движении под действием центральной силы.
16. Энергия. Работа силы, мощность. Кинетическая энергия.
17. Консервативные и неконсервативные силы и системы. Потенциальная энергия.
18. Движение центра масс системы материальных точек.
19. Закон сохранения импульса.
20. Реактивное движение.
21. Закон сохранения энергии.
22. Прямой центральный удар шаров.
23. Мгновенные оси вращения. Степени свободы и связи. Пара сил.
24. Уравнение моментов.
25. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Теорема Штейнера.
26. Закон сохранения момента импульса твердого тела.
27. Свободные оси вращения.
28. Гирокоп. Теоретические основы принципа действия, свойства, применение.
29. Условия равновесия твердого тела, виды равновесия. Центр тяжести.
30. Трение. Виды трения. Проявление, способы уменьшения и увеличения трения. Значение трения в технике и природе
31. Законы Паскаля и Архимеда.
32. Уравнение неразрывности струи.
33. Уравнение Бернулли и его следствия.
34. Реакция вытекающей струи.
35. Движение вязкой жидкости.
36. Лобовое сопротивление и подъемная сила.
37. Силы инерции.
38. Сила Кориолиса.
39. Проявление сил инерции на Земле.
40. Виды деформаций.
41. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
42. Маятники. Динамика колебательного движения маятников разного типа (математический, пружинный, крутильный, физический).
43. Энергия колебаний.
44. Затухающие колебания.
45. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.
46. Уравнение волны.
47. Энергия бегущей волны, вектор Умова.
48. Источники и приемники звука. Ультразвуки и инфразвуки.
49. Объективные и субъективные характеристики звука.
50. Эффект Доплера.
51. Законы Кеплера.

52. Закон всемирного тяготения.

53. Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none">-дается комплексная оценка предложенной ситуации-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять-последовательное, правильное выполнение всех заданий-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none">-дается комплексная оценка предложенной ситуации-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять-последовательное, правильное выполнение всех заданий-возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none">- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации-неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя- выполнение заданий при подсказке преподавателя- затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none">-неправильная оценка предложенной ситуации- отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Лабораторные

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

3. Практические

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

4. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критерии выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

5. Экзамен

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

6. Задания к лекции

Задания к лекции используются для контроля знаний обучающихся по теоретическому материалу, изложенному на лекциях.

Задания могут подразделяться на несколько групп:

1. задания на иллюстрацию теоретического материала. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. задания на выполнение задач и примеров по образцу, разобранному в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел рассмотренными на лекции методами решения;
3. задания, содержащие элементы творчества, которые требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи, приобрести дополнительные знания самостоятельно или применить исследовательские умения;
4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

7. Отчет по лабораторной работе

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

8. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочтите условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы четко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертеж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

9. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа (РГР) – это самостоятельное исследование, которое направлено на выработку навыков практического выполнения технико-экономических расчетов. Цель расчетно-графической работы – закрепление теоретических знаний по дисциплине, формирование практических навыков по определению оптимального варианта организации взаимодействия.

Составляющие РГР:

- Приведение аргументов в пользу выбранной темы;
- Представление объекта исследования и его характеристик;
- Расчеты;
- Графическое отображение данных;
- Выводы и рекомендации.

Элементы структуры РГР:

- Оглавление
- Задание
- Исходные данные
- Практические решения
- Выводы
- Список литературы.

11. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

12. Конспект по теме

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то теме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Этапы выполнения конспекта:

1. определить цель составления конспекта;
2. записать название текста или его части;
3. записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
4. выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
5. выделить основные положения текста;
6. выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
7. последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
8. включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
9. использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, шрифт разного начертания, ручки разного цвета);
10. соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. «Перевернутые» технологии
2. Развивающее обучение
3. Дифференцированное обучение (технология уровневой дифференциации)

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
4. лаборатория
5. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC