

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

*Васильев З.О.* Ф.И.О.

*25 мая* 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Механика

(наименование дисциплины)

Основной профессиональной образовательной программы

академического бакалавриата

(академического (ой)/прикладного (ой) бакалавриата/магистратуры)

03.03.02 «Физика»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

(наименование профиля подготовки (при наличии))

**Квалификация выпускника**

бакалавр

**Форма обучения**

очная

(очная, заочная)

МАГАС, 2018 г.

Составители рабочей программы

доцент

*(подпись, ученая степень, звание)*

*(подпись)*

Мартазанова Л.М.

*(Ф. И. О.)*

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общей физики

Протокол заседания № 9 от «6» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой

*(подпись)*

/Торшоева З.С./

*(Ф. И. О.)*

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом физико-математического факультета.

Протокол заседания № 4 от «13» июня 2017 г.

Председатель учебно-методического совета

*(подпись)*

/Хамхоев Б.М./

*(Ф. И. О.)*

## 1. Цель и задачи изучаемой дисциплины

**1.1 Цель дисциплины** - формирование систематизированных знаний в области общей и экспериментальной физики. Целью изучения механики, является представление физической теории как обобщение наблюдений, опыта и эксперимента. Преподавание механики должно осуществляться физическими демонстрациями и лабораторными работами и представлять собой физическую теорию в адекватно математической форме. Необходимо дать студентам ясное представление о границах применимости физических законов, абстракции моделей и гипотез, ознакомить с основными явлениями, развивать физическое мышление.

### 1.2 Задачи изучения механики

Механика – первый раздел физики, в котором изучается простейшая форма движения материи – механическое движение, т.е. перемещения одних тел или частей тела относительно других. Механика занимается экспериментальным исследованием различных движений и обобщением полученных экспериментальных данных в виде законов движения, на основании которых далее в каждом конкретном случае может быть предсказан характер возникающего движения. Для этого необходимо знать не только свойства тел, движение которых рассматривается, но и характер тех сил, которые действуют в том или ином конкретном случае.

К задачам механики с одинаковым основанием могут быть отнесены как движения тела под действием упругих сил, сил трения и сил всемирного тяготения, так и движения электрически заряженного тела под действием сил со стороны других электрически заряженных тел (неподвижных или движущихся). Однако относить к механике все задачи о движении электрически заряженных тел невозможно, потому что среди этих задач встречаются такие, которые не могут быть решены путем применения только законов механики, а требуют применения также законов, лежащих в основе других разделов физики, в частности электродинамики.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата:

Дисциплина «механика» относится к Б1.Б.7.1 модулю общая физика.

### Таблица 2.1.

**Связь дисциплины «Механика» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Механика»	Семестр
	Физика	школьный курс
	Математика	школьный курс

**Таблица 2.2.****Связь дисциплины «Механика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения****(Пример)**

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Механика»	Семестр
Б1.Б.7.2	Молекулярная физика	2
Б1.В.ОД.4	Методика преподавания физики	6
Б1.В.ОД.7	Теоретическая механика.	4

**Таблица 2.3.****Связь дисциплины «Механика» со смежными дисциплинами****(Пример)**

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Механика»	Семестр
Б1.В.ОД.1	Практический курс элементарной физики	1
Б1.Б.4.1	Математический анализ	1

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - 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);

ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

**Таблица 3.1**

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

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	Степень реализации компетенции при изучении дисциплины (модуля)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)		
		Знания	Умения	Владения (навыки)
<b>общепрофессиональные компетенции</b>				
ОПК-1 способность 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)	Компетенция реализуется полностью	физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, понимает широту и ограниченность применения физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе	использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, оценивает достоверность полученного решения задачи; оценивает различные методы решения задачи и выбирает оптимальный метод	навыками физических исследований, способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания
ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;	Компетенция реализуется полностью	физические основы физики, понимает широту и ограниченность применения физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе	использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.	навыками физических исследований

**Таблица 3.2.**  
**Планируемые результаты обучения по уровням сформированности компетенций**

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции	Планируемые результаты обучения		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1 способность	Высокий	Знает наиболее	Умеет осмысленно	Владеет методами

использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая объекты изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	уровень	эффективные методы и понимает широту и ограниченность применения базовых знаний физики к новому направлению своей деятельности	выбирать и применять базовые теоретические знания фундаментальных разделов физики для решения профессиональных задач	выявления и применения различных способов решения определенных задач, а также применения базовых теоретических знаний фундаментальных разделов физики для решения профессиональных задач и постановки новых целей
	Базовый уровень	Знает способы определения наиболее эффективных методов применения базовых знаний физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе	Умеет осмысленно выбирать и применять базовые теоретические знания фундаментальных разделов физики при исследовании тех или иных процессов и явлений в природе	Владеет навыками физических исследований
	Минимальный уровень	Знает способы наиболее эффективных методов демонстрации своих знаний и навыков при составлении докладов и тезисов	Умеет применять теоретические знания при планировании, организации выполнения проекта	Владеет методами применения на практике различных способов решения профессиональных задач при организации и проведении различных научно-исследовательских конференций, проектов
ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;	Высокий уровень	физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики понимает широту и ограниченность применения физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе устанавливает связи между физическими идеями, теориями, дисциплинами и т.д.	использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач оценивает достоверность полученного решения задачи; оценивает различные методы решения задачи и выбирает оптимальный метод; применяет компьютерные математические программы при решении задач; разрабатывает модели реальных процессов и ситуаций.	навыками физических исследований интерпретирует знания предметной области способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания оценивает корректность различной информации в СМИ, научно-популярной литературе с физической точки зрения

<p>Базовый уровень</p>	<p>понимает связи между различными физическими понятиями и явлениями имеет представление о физических моделях и применимых к ним законах аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи графически иллюстрирует задачу</p>	<p>использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональн ых дисциплин и решения профессиональных задач. самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания</p>	<p>навыками физических исследований критически осмысливает полученные знания компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде) владеет разными способами представления физической информации</p>
<p>Минимальный уровень</p>	<p>физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики дает определения основных понятий и явлений физики распознает физические явления и дает им физическое объяснение Знает основные физические законы знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике</p>	<p>использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональн ых дисциплин и решения профессиональных задач. умеет работать со справочной литературой умеет работать с лабораторным оборудованием умеет представлять результаты своей работы</p>	<p>навыками физических исследований владеет терминологией предметной области знания способен корректно представить знания в математической форме</p>

Таблица 3.1.

**Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Механика», с временными этапами освоения ее содержания**

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр изучения
ОПК-1	способность 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)	1
ОПК-3	способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;	1

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды занятий	Всего часов
Общая трудоемкость	288
Аудиторные занятия	204
Лекции (Л)	58
Лабораторные занятия (ЛЗ)	72
Практические занятия (ПР)	72
КСР	2
Самостоятельная работа (СР)	30
Итоговая форма контроля (по ЛР и ПР)-зачет	
Итоговая форма контроля лекционного курса- экзамен	54
Зачетные единицы	8

#### ФОРМА ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ.

Формой итогового контроля по лекциям является устный экзамен. К экзамену допускаются студенты, получившие зачет по семинарским занятиям и по практикуму. Устный экзамен проходит по билетам, каждый из которых содержит два вопроса. Каждый вопрос содержит один пункт программы курса



или его часть. Для получения зачета по семинарским занятиям студент обязан решить не менее двух письменных контрольных работ, выполнить все домашние задания и успешно выступить на семинаре. Для получения зачета по лабораторному практикуму студент должен выполнить все лабораторные работы, предусмотренные учебным планом.

## 5. ПРОГРАММА РАЗДЕЛА «МЕХАНИКА».

Тема 1. Введение. Предмет и задачи физики, место физики в естествознании. Предмет и задачи механики. Материя и движение. Пространство и время. Методы физического исследования. Физические величины, основные и производные единицы. Система единиц физических величин. Система отсчета. Векторы. Радиус-вектор. Единичный вектор. Скалярное и векторное произведение.

Тема 2. Кинематика материальной точки в векторной и координатной форме. Перемещение, скорость, ускорение. Движение по криволинейной траектории. Полное, нормальное и тангенциальное ускорение. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Равнопеременное прямолинейное и вращательное движения.

Кинематика твердого тела. Степень свободы твердого тела. Углы Эйлера. Поступательное движение. Полное движение, вращательное движение. Вектор угловой скорости и элементарного углового перемещения. Теорема Эйлера.

Тема 3. Преобразования Галилея и Лоренца. Инерциальная система отсчета и принцип относительности. Преобразования Галилея. Инварианты преобразований. Сложение скоростей. Инвариантность ускорения. Постулативный характер утверждения о постоянстве скорости света. Принцип относительности и постулат постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Современные взгляды на пространство и время следствия преобразования Лоренца. Относительность, одновременность и причинность. Сокращение длины движущегося тела. Замедление хода движущихся часов. Парадокс близнецов. Формула сложения скоростей. Интерпретация опыта Физо. Преобразования ускорения.

Тема 4. Динамика материальных точек. Динамика материальной точки. Виды сил взаимодействия. Законы Ньютона. Масса как мера инертности. Релятивистское уравнение движения. Релятивистская масса. Динамика системы материальных точек. Система материальных точек. Момент импульса материальных точек. Моменты силы. Уравнения момента для материальной точки. Импульс системы материальных точек. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек. Центр масс.

Тема 5. Законы сохранения. Математическое содержание механических законов сохранения. Изолированная система. Закон сохранения импульса для изолированной системы и его применение. Закон сохранения момента

импульса. Закон сохранения энергии. Работа в потенциальном поле. Кинетическая энергия. Потенциальные силы и их работа. Потенциальная энергия и ее нормировка. Энергия взаимодействия. Полная энергия и энергия покоя. Соотношение между массой и энергией. Энергия связи.

Тема 6. Неинерциальные системы отсчета. Определение инерциальных систем отсчета. Время и пространство в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно и поступательно. Невесомость. Гравитационная и инертная масса. Неинерциальные вращающиеся системы отсчета. Кориолисово ускорение. Силы инерции во вращающейся системе координат, связанная с поверхностью Земли. Маятник Фуко. Законы сохранения в неинерциальных системах.

Тема 7. Динамика твердого тела. Система уравнений движения твердого тела и ее замкнутость. Тензор инерции, главные оси тензора инерции. Главные моменты инерции и их физический смысл. Теорема Гюйгенса. Вычисление момента инерции различных тел относительно оси вращения. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Кинетическая энергия вращения. Основной закон динамики твердого тела. Особенности динамики плоского движения. Маятник Максвелла. Сравнительная характеристика поступательного движения твердого тела. уравнение Эйлера. Гироскопы. Прецессия и нутация гироскопа. Гироскопические силы.

Тема 8. Движение в поле тяготения. Закон тяготения Ньютона. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Гравитационная энергия шарообразного тела. Гравитационный радиус. Основные законы движения планет и комет. Движение искусственных спутников Земли. Первая, вторая, третья космические скорости. Влияние формы Земли и атмосферного торможения на траектории искусственных спутников.

Тема 9. Колебательное движение. Гармонические колебания и их представление в комплексной форме. Уравнение гармонического осциллятора. Математический, пружинный и физический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Биение. Собственные колебания. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Частота затухающих колебаний. Декремент и логарифмический декремент затухания.

Вынужденные колебания. Амплитудно-частотная характеристика. Резонанс. Добротность. Параметрические возбуждения колебаний. Автоколебания.

Тема 10 Деформации и напряжения в твердых телах. Понятие сплошной среды. Деформация сплошных сред. Однородная и неоднородная деформация. Упругая и пластическая деформация. Однородное растяжение и сжатие. Простой сдвиг. Изгиб и кручение. Количественная характеристика деформаций, закон Гука, модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Зависимость деформации от напряжения, предел упругости. Прочность. Хрупкость. Энергия упругих деформаций.

Тема 11. Механика жидкостей и газов. Свойства жидкостей и газов. Законы гидростатики. Стационарное течение жидкостей. Трубки тока, уравнение неразрывности. Полная энергия потока. Закон Бернулли. Динамическое

давление. Течение жидкости по трубам. Вязкость жидкости. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнальдса. Закон Пуазейля.

Обтекание тел жидкостью и газом. Пограничный слой. Отрыв потока и образование вихрей. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Работа Жуковского. Эффект Магнуса. Распределение импульса сжатия в газе. Скорость импульсов. Ударные волны.

Тема 12. Волны в сплошной среде и элементы акустики. Продольные и поперечные волны. Амплитуда, фаза, скорость распределения волны. Волновое уравнение. Распределение смещений и деформаций в бегущей волне. Течение энергии. Вектор плотности потока энергии. Отражение звуковых волн. Интерпретация и дифракция волн. Стоячие волны. Локальное движение энергии в стоячих волнах, взаимопревращение кинетической и потенциальной энергии. Природа звука. Высота звука. Звуковое давление. Скорость звука и ее измерение. Источники звука. Волны большей амплитуды и понятие о нелинейной акустике. Ультразвук, звуковые колебания в замкнутых объемах. Резонаторы. Эффект Доплера.

## **ПРОГРАММА ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА ПО КУРСУ «МЕХАНИКА».**

Изучение физики немыслимо без лабораторных занятий. Поэтому физический практикум является важной составной частью в университетской подготовки специалистов-физиков высокой квалификации. Главные задачи практикум для студентов следующие: 1) Научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучать основные закономерности, оценивать порядки изучаемых величин, определить точность и степень достоверности полученных результатов. 2) Ознакомить с современной измерительной аппаратурой и принципом ее действия, дать общие сведения об областях ее преломления, точности получаемых величин и источниках вероятных ошибок. 3) Дать практические навыки в обращении с измерительной аппаратурой и экспериментальными установками, а также ознакомить с правилами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

В соответствии с этими задачами формируются лабораторные работы и описания к ним.

В каждой лабораторной работе должна быть с формулами равна цель работы. Это позволит студенту четко уяснить, что является главным, на чем надо акцентировать внимание. Описания лабораторных как правило, включают в себя также теорию вопроса, теорию применяемого метода измерений, задание, контрольные вопросы и рекомендую литературу. В общем физическом практикуме ИнГГУ студенты первого курса, в первом семестре выполняют по разделу «Механика» 12 лабораторных работ, причем 9 работ из них являются обязательными для всех студентов, а остальные распределяются преподавателями по своему усмотрению с учетом пожеланий студента.

**ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО РАЗДЕЛУ  
«МЕХАНИКА».**

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
I	Вводное занятие	1
	1. Измерение длин площадей и объемов.	3
	2. Обработка результатов прямых измерений.	3
	3. Точное взвешивание.	3
	4. Изучение законов равнопеременного движения на машине Атвуда.	3
	5. Изучение вращательного движения тела на маятнике Обербека.	3
	6. Определение момента инерции тел методом крутильных колебаний.	3
II	7. Определение ускорения силы тяжести методом наблюдений колебаний математического маятника	3
	8. Универсальный маятник.	3
	9. Деформация растяжения и изгиба.	3
	10. Изучение собственных колебаний пружинного маятника.	3
	11. Распространение волн в упругих средах. Определение скорости звука в воздухе.	3
	12. Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре.	3
	Зачетное занятие.	2

**РЕКОМЕНДУЕМОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ  
ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ «МЕХАНИКА».**

№	Наименование тем занятий	Трудоемкость
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
I	Тема 1. Кинематика поступательного движения. 1. Кинематическое уравнение равномерного движения. 2. Средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение. 3. Кинематическое уравнение равнопеременного движения.	2

	<p>Тема 2. Кинематика вращательного движения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематическое уравнение вращательного движения.</li> <li>2. Полное ускорение при криволинейном движении.</li> <li>3. Кинематическое уравнение равномерного вращения.</li> <li>4. Кинематическое уравнение равнопеременного вращения.</li> <li>5. Связь между линейными и угловыми величинами.</li> </ol>	2
	<p>Тема 3. Динамика прямолинейного движения тела.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уравнение движения материальной точки.</li> <li>2. Сила трения скольжения.</li> <li>3. Движение по наклонной плоскости.</li> <li>4. Задачи с использованием блоков.</li> </ol>	2
	<p>Тема 4. Работа, мощность и энергия.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа постоянной и переменной силы.</li> <li>2. Кинематическая энергия.</li> <li>3. Потенциальная энергия.</li> <li>4. Связь между работой и мощностью.</li> </ol>	2
	<p>Тема 5. Законы сохранения количества движения и энергии.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Импульс тела. закон сохранения импульса.</li> <li>2. Закон сохранения полной механической энергии.</li> <li>3. Задачи на совместное применение законов сохранения.</li> <li>4. Связь силы с потенциальной энергией.</li> </ol>	3
	<p>Тема 6. Динамика твердого тела.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Момент силы и момент инерции материальной точки и твердого тела.</li> <li>2. Теорема Штейнера.</li> <li>3. Уравнение динамики вращательного движения.</li> <li>4. Момент импульса относительно точки и оси.</li> <li>5. Закон сохранения момента импульса.</li> </ol>	2
	<p>Тема 7. Динамика вращательного движения твердого тела.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа постоянного момента силы, действующей на вращающиеся тела.</li> <li>2. Кинетическая энергия вращательного движения.</li> <li>3. Мощность развиваемая при вращении тела.</li> <li>4. Связь работы с изменением кинетической энергии при вращательном движении.</li> </ol>	2
	<p>Тема 8. Релятивистская механика.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элементы специальной теории относительности.</li> <li>2. Релятивистское сокращение длины стержня.</li> <li>3. Релятивистское замедление хода часов.</li> <li>4. Релятивистская масса и релятивистский импульс.</li> <li>5. Взаимосвязь массы и энергии.</li> </ol>	2

<p>Тема 9. Движение в поле тяготения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сила гравитационного взаимодействия двух точечных масс.</li> <li>2. Потенциальная энергия двух взаимодействующих точечных масс.</li> <li>3. Напряженность гравитационного поля.</li> <li>4. Ускорение свободного падения тел.</li> <li>5. Сила тяжести, вес, невесомость.</li> </ol>	2
Контрольная занятие.	2
<p>Тема 10. Упругие деформации</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сила упругости.</li> <li>2. Закон Гука для продольного растяжения или сжатия.</li> <li>3. Работа упругой силы.</li> <li>4. Потенциальная энергия упругодеформированного тела.</li> </ol>	2
<p>Тема 11.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уравнения гармонических колебаний.</li> <li>2. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.</li> <li>3. Энергия гармонических колебаний.</li> <li>4. Периоды колебаний математического и физического маятников.</li> <li>5.</li> </ol>	3
<p>Тема 12.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уравнения затухающих колебаний.</li> <li>2. Логарифмический декремент колебаний.</li> <li>3. Добротность колебательной системы.</li> <li>4. Уравнения вынужденных колебаний.</li> <li>5. Резонансная частота и резонансная амплитуда.</li> </ol>	2
<p>Тема 13.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон гидростатики.</li> <li>2. Уравнение неразрывности струи.</li> <li>3. Уравнение Бернулли.</li> <li>4. Формула Пуазейля</li> </ol>	2
<p>Тема 14.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Число Рейнольдса для потока жидкости в длинных трубах.</li> <li>2. Формула Стокса.</li> </ol>	2
<p>Тема 15.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уравнение плоской волны.</li> <li>2. Волновое уравнение.</li> <li>3. Фазовая скорость продольных волн в упругой среде.</li> <li>4. Акустический эффект Доплера.</li> <li>5. Уровень интенсивности и уровень громкости звука.</li> </ol>	2

Контрольная занятие.	2
Зачетное занятие	2

## **6. Образовательные технологии.**

При реализации программы дисциплины «Механика» используются различные образовательные технологии:

- при чтении лекций используется мультимедийные технологии и различные наглядные приборы;

- практические занятия проводятся с использованием наглядных приборов, компьютерных классов (компьютерное моделирование);

- самостоятельная работа студентов предусматривает работу под руководством преподавателей в виде консультаций, а также предполагает использование фондов научно-технической библиотеки, современных информационных технологий с привлечением компьютера как средства управления информацией.

Широко используются в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.**

1. Что называется материальной точкой? В каких случаях наша Земля может быть принята за материальную точку.
2. Что такое система отсчета? Какие бывают системы координат?
3. Что такое вектор? Сколькими числами можно выразить вектор в декартовой системе координат?
4. Сложите несколько векторов по правилу многоугольника.
5. Что называется разностью двух векторов?
6. Чему равно скалярное произведение двух векторов?
7. Куда направлен вектор, равный векторному произведению двух векторов?
8. Что такое радиус вектор? Как выразить вектор перемещения через радиус-вектор?
9. Что такое скорость, если определить ее как скалярную величину?
10. Куда направлен и чему равен вектор скорости материальной точки, движущийся по криволинейной траектории, в каждый момент времени?

11. Как определить ускорение материальной точки в данный момент времени из графика зависимости скорости переменного движения от времени?
12. Каковы математическое определение и реальный способ нахождения радиуса кривизны траектории в данной точке?
13. Как меняется величина и направление вектора полного ускорения, если материальная точка, двигаясь по криволинейной траектории, ускоряется, замедляется, движется равномерно.
14. дайте определение угловой скорости и угловому ускорению. Напишите соответствующие формулы. В каких единицах измеряются эти величины.
15. Каково определение угловой скорости в данный момент и направление вектора угловой скорости для данного направления вращения материальной точки?
16. Запишите как связана угловая скорость с числом оборотов в секунду, с периодом?
17. Как определяется угловое ускорение при неравномерном вращении, куда направлен его вектор?
18. С какой составляющей полного ускорения и как связано угловое ускорение?
19. Как полное ускорение выражается через радиус кривизны траектории, угловую скорость и угловое ускорение?
20. Угловая скорость и ускорение, их направление, связь с линейными величинами.
21. Выведите формулу для вычисления угловой скорости при равнопеременном вращении.
22. Выведите формулу для вычисления угла поворота при равнопеременном вращении.
23. Что называется уравнением движения материальной точки?
24. Что такое импульс силы материальной точки? Как формируется второй закон Ньютона с использованием этой величины?
25. Что такое импульс материальной точки? Как формируется второй закон Ньютона с использованием этой величины?
26. Как обобщается третий закон Ньютона для системы взаимодействующих материальных точек?
27. Что такое центр тяжести и центр масс тела (системы материальных точек)?
28. Как находятся координаты центра масс?
29. Выведите теорему о движении центра масс системы материальных точек под действием внешних сил, воздействующих на эту систему.
30. Что называется замкнутой системой тел (материальных точек)?
31. Получите из второго и третьего законов Ньютона закон сохранения импульса в замкнутой системе.
32. Какие виды сил известны в физике? Какие виды сил рассматриваются в механике?
33. Как зависит от скорости движения тела величина силы трения в реальных случаях сухого трения?



34. Как зависит от скорости движения тела величина силы трения в идеальном случае сухого трения (закон Кулона-Амонтона)?
35. Как зависит сила трения от скорости в случае жидкого трения?
36. Какие силы будут удерживать, а какие стягивать в низ тело на наклонной плоскости при постепенном увеличении от нуля угла, составляющего наклонной плоскостью с горизонтом?
37. Какая сила создает центростремительное ускорение при полете искусственного спутника вокруг Земли? Как рассчитать скорость такого спутника?
38. Каково объяснение морских приливов на Земле?
39. чему равна гравитационная энергия шарового сферически симметричного тела?
40. Что такое гравитационный радиус?
41. Чему равен гравитационный радиус Земли? Солнца?
42. Что такое «черные дыры»
43. Как рассчитать первую вторую и третью скорости для планет солнечной системы?
44. Как выводятся формулы ускорения Кориолиса в простейшем случае для тела, движущегося равномерно по радиусу вращающегося колеса?
45. Как влияет сила Кориолиса на движение воздушных масс, поездов и течение рек в северном полушарии Земли? Куда она направлена?
46. Как вычисляется работа силы, измеряющейся во времени? Мощность такой силы?
47. Какие силы называются потенциальными (консервативными)? Какова работа этих сил на замкнутом пути?
48. Что такое диссипативные силы? Приведите примеры таких сил.
49. Как определить изменение энергии системы через работу внешних сил, произведенных над телами системы?
50. Получите выражение для кинетической энергии тела через работу разгона этого тела до большей скорости.
51. Как в общем случае определить, что такое потенциальная энергия системы тел?
52. Получите выражение для потенциальной энергии упруго сжатой пружины.
53. Сформулируйте и запишите закон сохранения энергии в механике.
54. Сформулируйте всеобщий закон сохранения и превращения энергии в природе.
55. Докажите, что при абсолютно упругом центральном ударе двух шаров одинаковой массы шары «обмениваются скоростями».
56. Какое движение твердого тела называется поступательным; вращательным; колебательным?
57. Дайте определение момента силы. В каких единицах измеряется момент силы?
58. Как определить момент силы, действующий на твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной оси?

59. Выведите основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
60. Дайте определение момента инерции. В каких единицах измеряется эта величина? Каков ее физический смысл?
61. Чем отличается выражение момента инерции твердого тела и момента инерции материальной точки?
62. Выведите выражение для момента инерции однородных по плотности плоского диска, шара, тонкого стержня? Как в этих случаях проходит ось вращения этих тел?
63. Как записать основное уравнение вращательного движения через импульс момента силы и момент импульса тела?
64. Сколько может быть моментов инерции у одного и того же тела?
65. Докажите теорему Штейнера.
66. Как выводится и читается закон сохранения момента импульса замкнутой системы вращающихся тел?
67. Как определить направление вектора момента импульса? Приведите примеры применения закона сохранения момента импульса.
68. Приведите примеры использования гироскопа.
69. Какова кинетическая энергия катящегося цилиндра?
70. Как записывается и читается закон Гука в самом общем виде и для конкретных видов деформаций?
71. Каковы размерность и физический смысл модуля Юнга?
72. Что такое коэффициент Пуассона, в каких пределах лежит его значение?
73. Вычислите потенциальную энергию упруго деформированной пружины, подчиняющейся закону Гука.
74. Почему трудно уменьшить объем, занимаемый жидкостью?
75. Что называется стационарным потоком идеальной жидкости?
76. Что такое трубка тока идеальной жидкости?
77. Какое соотношение связывает площади жидкости в разных сечениях трубки?
78. Выведите уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости.
79. Приведите примеры на использование уравнения Бернулли для горизонтальной струи жидкости.
80. Как получить из уравнения Бернулли формулу для скорости струи, вытекающей из сосуда, т.е. формулу Торичелли?
81. От каких величин зависит сила вязкости (внутреннего трения) жидкости или газа?
82. Запишите формулу определяющую число Рейнольдса.
83. Какие колебания называются гармоническими? Запишите уравнение гармонических колебаний.
84. Как вычисляется скорость и ускорение точки в гармоническом колебании, как они сдвинуты по фазе относительно смещения этой точки?
85. Как представить периодическое колебание любой формы в виде суммы гармонических колебаний (ряда Фурье)?

86. Запишите второй закон Ньютона для случая гармонических незатухающих колебаний, т.е. дифференциальное уравнение этих колебаний.
87. Напишите дифференциальное уравнение, его решение и выражение для частоты и периода колебаний математического маятника.
88. Напишите дифференциальное уравнение его решение и выражение для периода колебаний физического маятника.
89. Что называется приведенной длиной физического маятника?
90. Напишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Каков график этих колебаний?
91. Нарисуйте, как возникает и выглядит через каждые  $T/4$  поперечная упругая волна в длинном тонком стержне, если конец стержня заставить гармонически колебаться с периодом  $T$ .
92. Что происходит с фазой бегущей волны при отражении волны, когда упругая среда, вдоль которой распространяется волн переходит в более плотную среду?
93. Что такое когерентные источники волн и когерентные волны?
94. Какими формулами определяется скорость звука в воздухе и в твердом теле для продольных и для поперечных волнах?
95. Приведите примеры источников звуковых колебаний.
96. От чего зависит скорость звука в различных средах?
97. Дайте определение интенсивности звука. В каких единицах измеряется эта величина?
98. От чего зависит коэффициент отражения звука на границе раздела между двумя средами?
99. Что надо сделать, чтобы добиться максимального проникновения звука из одной среды в другую?
100. Объясните сущность эффекта Допплера. Что называется доплеровской частотой и чему она равна?
101. На сколько децибел возрастает уровень интенсивности звука, если его интенсивность возрастает в 100 раз?
102. Сформулируйте закон Вебера-Фехнера.  
Каков механизм взаимодействия ультразвука с веществом? Что представляет собой явление кавитации

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Экзаменационные вопросы**

1. Материальная точка, радиус – вектор, траектория, путь, скорость, ускорение.
2. Кинематическое уравнение поступательного движения. Равномерное и равнопеременное движение.

3. Криволинейное движение. Полное ускорение, нормальное и тангенциальное ускорение.
4. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными величинами.
5. Динамика материальной точки. Инерциальная система отсчета. Уравнение движения.
6. Законы Ньютона. Область применимости.
7. Импульс. Закон сохранения импульса. Второй закон Ньютона в дифференциальной форме.
8. Принцип относительности Галилея. Преобразования координат Галилея. Правило сложения скоростей. Инварианты преобразования Галилея.
9. Два постулата Эйнштейна. Относительность одновременности. Синхронизация часов.
10. Преобразования Лоренца. Следствие из преобразований Лоренца.
11. Релятивистский закон сложения скоростей.
12. Зависимость массы от скорости. Релятивистская энергия.
13. Связь между релятивистской энергией и импульсом. Связь между массой и энергией.
14. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Кориолисово ускорение. Центробежные силы инерции.
15. Роль сил Кориолиса на земле. Маятник Фуко. Приливы и отливы.
16. Виды сил в механике. Закон тяготения. Масса инертная и гравитационная.
17. Виды деформации. Диаграмма растяжения. Предел прочности.
18. Упругие силы. Закон Гука. Модуль Юнга.
19. Силы трения скольжения. Сухое трение. Жидкое трение. Зависимость силы трения от скорости.
20. Ускорение силы тяжести. Вес тела, силы тяжести. Перегрузка и невесомость .
21. Работа. Работа переменной силы. Работа силы тяжести. Работа упругой силы.
22. Кинетическая энергия и ее связь с работой силы.
23. Потенциальная энергия. Связь между силой и потенциальной энергией.
24. Силовые поля. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальное поле.
25. Закон сохранения энергии в механике. Условия его выполнения.
26. Моменты силы относительно точки и оси.
27. Момент инерции поля. Уравнение моментов для вращательного движения твердого тела.
28. Момент инерции твердых тел правильной формы. Теорема Штейнера.
29. Момент импульса относительно точки и оси.
30. Закон сохранения момента импульса. Условия его выполнения.
31. Работа и кинетическая энергия при вращательном движении.
32. Идеальная жидкость. Стационарное течение жидкости. Уравнение неразрывности.
33. Уравнение Бернулли и его применение.

34. Вязкость. Силы внутреннего трения. Формула Ньютона. Закон Стокса.
35. Ламинарное и турбулентное движение. Число Рейнальда. Формула Пуазейля.
36. Кинематика колебаний. Уравнение гармонических колебаний.
37. Энергия гармонических колебаний.
38. Малые колебания математического маятника и его период колебания.
39. Физический маятник и его период колебания.
40. Сложение гармонических колебаний. Биение.
41. Гармонический анализ. Ряд Фурье. Основной тон и обертоны.
42. Сложение взаимноперпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
43. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Декремент затухания. Добротность колебательной системы.
44. Вынужденные колебания. Резонанс.
45. Упругие волны. Уравнение плоской волны. Частота, волновой вектор. Фазовая скорость.
46. Уравнение сферической волны. Волновое уравнение.
47. Звук. Звуковые волны. Высота, тембр звука. Порог слышимости и порог болевого ощущения.
48. Уровень интенсивности и уровень громкости звука.
49. Акустический эффект Доплера. Энергия, переносимая упругой волной.

### **ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО РАЗДЕЛУ «МЕХАНИКА».**

Движение при наличии трения.

1. Сухое и жидкое трение; предельная скорость при жидком трении.
2. Работа сил трения; явление застоя и заноса.
3. Трение качения.
4. Роль трения при самодвижущихся средствах транспорта.

Движение твердого тела, закрепленного в точке. Гироскопы.

1. Уравнения Эйлера; свободные оси.
2. Нутация; гироскопы; гироскопический маятник процессия гироскопа.
3. Несвободный гироскоп; гироскопические силы.
4. Применение гироскопов в технике.

Проблема двух тел.

1. Приведенная масса.
2. Приливы и отливы.
3. Недостаточность классической теоремы тяготения для объяснения перигелия Меркурия и отклонения лучей света в поле тяготения Солнца.

Постоянство скорости света.

1. Развитие взглядов на скорость света; определение скорости света Ремером; оборация света.
2. Опыт Майкельсона-Морли и интерпретация его результатов.

3. Баллистическая гипотеза.
4. Опыт Физо и интерпретация его результатов; постулативный характер утверждения о постоянстве скорости света.
5. Объяснение аберрации света и опыта Физо на основе преобразований Лоренца.

Колебательное движение.

1. Автоколебания и параметрические колебания.
2. Релаксационные колебания.
3. Системы со многими степенями свободы; нормальные колебания; колебания связанных систем.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература.**

1. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. Н., ВШ, 1986.
2. Хайкин С.Э. Физические основы механики. М.: Наука, 1971.
3. Стрелков С.П. Механика. М.Наука, 1975.
4. Сивухин Д.В. Курс общей физики., Механика «Наука», М., 1979.
5. Сборник задач по общему курсу физики. Механика/ Стоглов С.П. и др. под редакцией Яковлева И.А., 4-ое издание. М., Наука, 1977.
6. Белянкин А.Г., Матвеев А.Н. и др. Методика решения задач механики. М., изд. МГУ, 1980.
7. Иродов И.Б. Задачи по общей физики. М., Наука, 1979.
8. Физический практикум. Под ред. Ивероновой В.И., часть 1. М., 1976.
9. Матвеев А.Н., Киселев Д.Ф., Общий физический практикум. Механика. М., ВШ, 1990.
10. Коленков С.Г. Соломахо Г.И. Практикум по физике. Механика. М., Наука, 1990.
- школа», М., 2001.
11. Б.М. Яворский, А.А. Детлаф. Курс физики». Издательство «Высшая
12. А.Н. Матвеев, Д.Ф. Киселев. Общий физический практикум. МГУ, 1991

### **Дополнительная литература.**

1. И.В. Савельев Курс общей физики. Т.1, «Наука», М., 1986.
2. Иродов И.Е. Основы механики. М., Наука, 1981.
3. Киттель И., Найт У., Рудерман М. Механика М., Наука, 1983.
4. Фейман Р., и др. Задачи и упражнения. М., 1969.
5. Чертов А.Г., воробьев А.А. Задачник по физике М., ВШ, 1981.
6. Лекционные демонстрации по физике. Под ред. Ивероновой В.И., 1972.
7. Саржевский А.М., Бобрович В.П. и др. Физический практикум Мн., изд. «Университетское», 1986.
8. Новодворская Е.М., Дмитриев Э.М. Методика проведения упражнений по физике во втузе М., ВШ, 1981.

9. Гудаев М.-А.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по разделу «Механика».

10. Перечень наглядных пособий и методических материалов, используемых в учебном процессе.

### Электронные ресурсы

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm>
2. <http://mat.net.ua/mat/index-fizika.htm>
3. [http://ph4s.ru/books\\_phys.html](http://ph4s.ru/books_phys.html)

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины предусматривает активное использование современных инновационных образовательных технологий.

Формы обучения: индивидуальные и групповые.

Методы обучения:

- работа с преподавателем,
- работа в коллективе учащихся,
- самостоятельная работа.

Процесс освоения дисциплины предусматривает следующие работы:

1. Контактная работа (аудиторная работа: лекционные, практические (семинарские) занятия и лабораторные занятия)

2. Самостоятельная работа

Контрольные мероприятия (промежуточная аттестация)

Лекция является наиболее экономичным способом передачи учебной информации, т.к. при этом обширный материал излагается концентрированно, в логически выдержанной форме, с учетом характера профессиональной деятельности обучаемых. Лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме. На лекционных занятиях преподаватель:

- знакомит слушателей с общей методикой работы над курсом,
- дает характеристику учебников и учебных пособий, знакомит слушателей с обязательным списком литературы,
- рассказывает о требованиях к промежуточной аттестации,
- рассматривает основные теоретические положения курса,
- разъясняет вопросы, которые возникли у студентов в процессе изучения курса.

Лекционное занятие преследует 5 основных дидактических целей:

- информационную (сообщение новых знаний);
- развивающую (систематизация и обобщение накопленных знаний);
- воспитывающую (формирование взглядов, убеждений, мировоззрения);
- стимулирующую (развитие познавательных и профессиональных

интересов);

- координирующую с другими видами занятий.

В процессе прослушивания лекций очень важно умение студентов конспектировать наиболее значимые моменты теоретического материала. Конспект помогает внимательнее слушать, лучше запоминать в процессе записи, обеспечивает наличие опорных материалов при подготовке к практическим занятиям и промежуточной аттестации.

В этой же тетради следует записывать неясные вопросы, требующие уточнения на занятии. Рекомендуется в тетради отвести место для словаря, куда в алфавитном порядке вписываются специальные термины и пояснения к ним.

Практические занятия способствуют выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями, развитию системного мышления.

Во время практических занятий студенты заняты творческой работой, поисками правильных и точных решений. Преподаватель при этом выступает в роли консультанта (модератора).

На практическом занятии главное - уяснить связь выполняемых заданий с теоретическими положениями. При выполнении предложенного задания нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач.

Задания, предлагаемые для выполнения в рамках данной дисциплины, относятся к шести группам с учетом всего состава когнитивных действий и операций:

- 1) требующие воспроизведения знаний;
- 2) требующие использование простых мыслительных действий (описание и систематизация фактов);
- 3) на сложные мыслительные операции (аргументация, объяснение и т.д.);
- 4) предполагающие порождение определенных речевых высказываний для выражения продуктивного мыслительного акта (доклад, оригинальный научный текст и пр.);
- 5) на продуктивное мышление (решение проблем);
- 6) рефлексивные задачи.

Рекомендуется использовать следующий порядок выполнения практических заданий:

- исходные данные для выполнения задания (что дано);
- что требуется получить в результате выполнения задания;
- какие законы и положения должны быть применены;
- общий план (последовательность) выполнения задания;
- непосредственное выполнение задания;
- полученный результат и его анализ.

Лабораторные занятия имеют целью углубление и закрепление теоретических знаний, развитие навыков самостоятельного экспериментирования.

- В ходе лабораторного занятия студенты под руководством



преподавателя лично проводят натурные или имитационные эксперименты с целью проверки и подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретают практические навыки работы с вычислительной техникой, овладевают методикой экспериментальных исследований в конкретной предметной области.

Порядок проведения лабораторного занятия:

1. Вводная часть: - входной контроль подготовки студента; - вводный инструктаж (знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, показ способов выполнения отдельных операций, предупреждение о возможных ошибках).

2. Основная часть: - проведение студентом лабораторной работы; - текущий инструктаж, повторный показ или разъяснения (в случае необходимости преподавателем исполнительских действий, являющихся предметом инструктирования).

Заключительная часть: - оформление отчета о выполнении задания; - заключительный инструктаж (подведение итогов выполнения учебных задач, разбор допущенных ошибок и выявление их причин, сообщение результатов работы каждого студента, объявление о том, что необходимо повторить к следующему занятию).

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление

Состав самостоятельной работы:

1. Подготовка к лекционным занятиям:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.);

- составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.;

- работа с конспектом лекции;

- подготовка вопросов для самостоятельного изучения

2. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям:

- работа со справочниками и др. литературой;

- заполнение рабочей тетради;

- подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению на практическом занятии;

3. Подготовка к лабораторным занятиям:

- работа со справочниками и др. литературой;

- формирование отчета о выполнении лабораторного занятия;

- подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению по результатам лабораторного занятия;

4. Подготовка к промежуточной аттестации:

- повторение всего учебного материала дисциплины

- аналитическая обработка текста;

5. Прочие виды работ:

научно-исследовательская работа (научная статья, доклад, реферат).

Статья — это произведение, обстоятельно освещающее какую-либо тему, идею, вопрос, содержащее элементы их анализа и предназначенное для периодического, продолжающегося издания или сборника как составная часть его основного текста.

Основные критерии выбора темы:

желательно, чтобы тема представляла интерес для студента не только на данный момент, но и на перспективу;

выбор темы обоюднo мотивирован интересом к ней и студента и преподавателя (научного руководителя);

тема может быть реализуема в имеющихся условиях.

Основные моменты, которыми должны руководствоваться авторы при написании научных статей:

- развитие научной гипотезы;
- осуществление обратной связи между разделами статьи;
- обращение к ранее опубликованным материалам по данной теме;
- четкая логическая структура компоновки отдельных разделов статьи.

Рекомендуемая структура статьи

1. Аннотация
2. Вступление (введение)
3. Основная часть(методика исследования, полученные результаты и их объяснение),
4. Выводы (заключение)
5. Список литературы (литература).

Доклад - один из видов монологической речи, публичное, развёрнутое, официальное сообщение по определённомu вопросу, основанное на привлечении документальных данных

Доклад, как вид самостоятельной работы в учебном процессе, способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, учит критически мыслить. При написании доклада по заданной теме студент составляет план, подбирает основные источники.

Этапы работы над докладом:

1. Формулирование темы, причем она должна быть не только актуальной по своему значению, но и оригинальной, интересной по содержанию.

2. Подбор и изучение основных источников по теме (как правильно, при разработке доклада используется не менее 8-10 различных источников).

3. Составление списка использованных источников.

4. Обработка и систематизация информации.

5. Разработка плана доклада.

6. Написание доклада.

7. Публичное выступление с результатами исследования.

Структура доклада:

- титульный лист;
- оглавление (в нем последовательно излагаются названия пунктов

доклада, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт);

- введение (формулирует суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада, дается характеристика используемой литературы);

- основная часть (каждый раздел ее, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из ее сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть представлены таблицы, графики, схемы);

- заключение (подводятся итоги или дается обобщенный вывод по теме доклада, предлагаются рекомендации);

- список использованных источников.

Реферат - письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

#### РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛЕКЦИОННЫЕ ДЕМОНСТРАЦИИ ПО РАЗДЕЛУ «МЕХАНИКА»

1. Поступательное и вращательное движение твердого тела.
2. Демонстрация инерции тел.
3. Выдергивание бумажного листа из-под стакана с водой.
4. Равнопеременное движение по наклонной плоскости.
5. Взаимодействие двух тел (иллюстрация к третьему закону Ньютона).
6. Удар шаров.
7. Динамика вращательного движения (скатывание цилиндра с наклонной плоскости).
8. Маятник Обербека.
9. Закон сохранения импульса (упругое и неупругое столкновение шаров; отдача при выстреле; реактивное движение).
10. Закон сохранения момента импульса (скамья Жуковского).
11. Действие сил инерции (поведение тел на вращающейся платформе).
12. Проявление центробежных сил Кориолиса.
13. Закон сохранения энергии (маятник Максвелла).
14. Демонстрация явлений невесомости.
15. Ламинарное и турбулентное течения.
16. Иллюстрация уравнения Бернулли.
17. Течение вязкой жидкости или газа.
18. Затухающие и незатухающие колебания материальной точки.
19. Математический и физический маятники.
20. Влияние среды на затухание колебаний.

21. Вынужденные колебания. Явление резонанса.
22. Модель колеблющейся сплошной среды. Волны продольные и поперечные.
23. Демонстрация бегущей волны.
24. Стоячие волны.
25. Демонстрация звуковых волн. Инфразвук, ультра звук.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки Физика – 03.03.02.62

#### **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Электронно-библиотечная система Консультант студента <http://www.studmedlib.ru>
2. Научная электронная библиотека «e-Library» <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система Образовательная система Физика <http://www.alleng.ru/d/phys/phys285.htm>
4. Образовательный проект [http://www.ph4s.ru/books\\_phys.html](http://www.ph4s.ru/books_phys.html)

#### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для чтения лекций используются при необходимости мультимедиа-проекторы, ноутбуки, набор таблиц и слайдов, комплект оборудования для проведения демонстраций физических опытов.

Кафедра "Общей физики» имеет следующие лаборатории для проведения занятий по оптике:

- 8.1. (Ауд.01, 02, 03, 04, 05) Лаборатории кафедры Общей физики, предназначенных для выполнения лабораторных работ.
- 8.2. (Ауд.304) Дисплейный класс (12 компьютеров, объединенных в локальную сеть) для контрольного тестирования знаний, а также выполнения математических расчетов.

03 – лаборатория механики и молекулярной физики

1. Штангенциркуль
2. Микрометр
3. Металлическая линейка
4. Рычажные весы
5. Маятник Обербека
6. Секундомер
7. Трифилярный подвес
8. Универсальный маятник
9. Установка для изучения деформаций растяжения и изгиба
10. Набор пружин и грузов
11. Прибор для определения скорости звука в воздухе

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВО по направлению и профилю подготовки Физика – 03.03.02.62

Автор -

Рецензент –

Программа одобрено на заседании Ученого Совета физико-математического факультета от \_\_\_\_\_ года протокол № \_\_\_\_\_