

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ


**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель образовательной
программы

Б.И. Кунижев
«30» мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института физики и
математики

Б.И. Кунижев
«30» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Общий физический практикум (Механика)»**

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 – Физика
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки:
«Физика конденсированного состояния вещества»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Общий физический практикум (Механика)»
/сост. Канаметова О.Х. – Нальчик: КБГУ, 2023. – 41 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	11
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	21
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	33
7.1.	<i>Нормативно-законодательные акты</i>	33
7.2.	<i>Основная литература</i>	33
7.3.	<i>Дополнительная литература</i>	33
7.4.	<i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>	34
7.5.	<i>Интернет-ресурсы</i>	34
7.6.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	34
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	39
9.	Приложения	40

Цели и задачи освоения дисциплины

Основная **цель и задачи** изучения курса общей физики состоят в том, чтобы представить физическую теорию как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента. Поэтому курс общей физики, с одной стороны, должен представлять собой физическую теорию, а с другой стороны, этот курс является экспериментальным и должен ознакомить студентов с основными методами измерений физических величин, простейшими методами обработки результатов эксперимента и основными физическими приборами. Курс общей физики должен сформировать у студентов определенные навыки экспериментальной работы, научить правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядок определенных физических величин.

Программа курса общей физики может быть выполнена при полном и целесообразном использовании лекций, семинарских и лабораторных занятий, а также времени для самостоятельной работы студентов.

В процессе проведения физического практикума студент учится самостоятельно воспроизводить и анализировать основные физические явления, что способствует более глубокому пониманию теории изучаемого явления, знакомится с важнейшими измерительными приборами, учится правильно выбирать методику эксперимента и соответствующие этой методике экспериментальные приборы, воспитывает у себя творческое отношение к исследовательской работе.

Главные задачи общего физического практикума: научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; ознакомить с современной измерительной аппаратурой, с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации, с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.08.01 «Общий физический практикум (Механика)» относится к обязательной части Б1.О.08 «Общий физический практикум» профессионального цикла учебного плана по направлению 03.03.02 Физика (профиль «Физика конденсированного состояния вещества»). Дисциплина изучается на 1 курсе 1 семестра.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, приобретенных в курсе физики и математики средней школы, курсах математического анализа, высшей алгебры и аналитической геометрии.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов общепрофессиональной компетенции ОПК-2 в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- способность проводить научные исследования физических явлений, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные и численные результаты (ОПК-2).

Знать: основные физические величины, систему единиц СИ, основные системы координат, физические явления и процессы, происходящие в природе, связь между ними, основные законы механики в виде математических уравнений.

Уметь: применять теоретический материал к выполнению лабораторных работ, анализу конкретных физических ситуаций, использовать различные методы получения результатов и пользоваться основной и дополнительной литературой по курсу.

Владеть: приемами постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов; навыками работы с современной измерительной аппаратурой; основ-

ными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации; основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований; математическим аппаратом и навыками практического применения разделов математики:

- а) математический анализ - дифференциальное и интегральное исчисление;
- б) алгебра - векторные понятия, операции с векторами;
- в) дифференциальные уравнения - дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными;
- г) аналитическая геометрия - система координат, кривизна, радиус кривизны;
- д) программирование - элементы программирования.

Приобрести опыт: самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу; обработки, анализа и оценки, полученных в эксперименте результатов; самостоятельной работы с лекционным материалом, учебниками и учебно-методической литературой и решения домашних заданий.

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 1.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Введение	Предмет и задачи физики, место физики в естествознании. Предмет и задачи механики. Кинематика и динамика. Материя и движение. Пространство и время. Методы физического исследования. Физические величины. Основные и производные единицы, Система единиц физических величин. Системы отсчета. Преобразование координат. Векторы. Радиус - вектор. Единичный вектор. Скалярное и векторное произведение. Выражение векторных операций в координатной форме. Преобразование декартовых координат.	ОПК-2	ДЗ, СР
2	Кинематика материальной точки.	Описание движения материальной точки в векторной и координатной формах. Перемещение, скорость, ускорение. Движение по криволинейной траектории. Полное, нормальное и тангенциальное ускорения. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Равнопеременное прямолинейное и вращательное движения.	ОПК-2	ДЗ, ЛР, СР
3	Кинематика твердого тела	Понятие абсолютно твердого тела. Степени свободы твер-	ОПК-2	ДЗ, ЛР, СР

		дого тела. Углы Эйлера. Поступательное, плоское и вращательное движения. Вектор угловой скорости и элементарного углового перемещения. Теорема Эйлера.		
4	Преобразования Галилея. Постоянство скорости света.	Геометрические и физические преобразования координат. Инерциальные системы отчета и принцип относительности. Преобразования Галилея. Инварианты преобразований. Инвариантность длины. Абсолютный характер понятия одновременности. Инвариантность интервала времени. Сложение скоростей. Инвариантность ускорения. Постулативный характер утверждения о постоянстве скорости света.	ОПК-2	РК, ДЗ, СР
5	Преобразования Лоренца.	Принцип относительности и постулат постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Современные взгляды на пространство и время. Следствия преобразований Лоренца. Относительность одновременности и причинность. Инвариантность интервала. Сокращение длины движущегося тела. Замедление хода движущихся часов. Собственное время. Формулы сложения скоростей. Интерпретация опыта Физо. Преобразование ускорения.	ОПК-2	РК, ДЗ, СР
6	Динамика материальной точки.	Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. I, II, III законы Ньютона. Масса как мера инертности. Уравнение движения. Релятивистская масса. Силы трения.	ОПК-2	ДЗ, СР, ЛР
7	Динамика системы материальных точек.	Система материальных точек. Момент импульса материальной точки. Момент силы. Уравнение моментов для материальной точки. Импульс системы материальных точек. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек. Центр масс. Уравнение моментов для системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.	ОПК-2	ДЗ, СР, ЛР

8	Законы сохранения.	<p>Математическое содержание механических законов сохранения. Изолированная (замкнутая) система. Закон сохранения и изменения импульса для изолированной системы и его применение. Закон сохранения и изменения момента импульса. Закон сохранения энергии. Работа в потенциальном поле. Кинетическая энергия. Потенциальные силы и их работа. Потенциальная энергия и ее нормировка.</p> <p>Соударение тел. Определение понятия столкновения. Законы сохранения импульса и момента импульса при столкновениях. Абсолютно упругий и неупругий удары. Энергия взаимодействия. Релятивистский импульс. Полная энергия и энергия покоя. Соотношение между массой и энергией. Кинетическая энергия в релятивистском случае. Соотношения между релятивистским импульсом и полной энергией и релятивистским импульсом и кинетической энергией.</p>	ОПК-2	ДЗ, СР, ЛР
9	Неинерциальные системы отсчета.	<p>Определение неинерциальных систем отсчета. Время и пространство в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно и поступательно. Невесомость. Гравитационная и инертная масса. Принцип эквивалентности.</p> <p>Неинерциальные вращающиеся системы отсчета. Кориолисово ускорение. Силы инерции во вращающейся системе координат. Неинерциальная система координат, связанная с поверхностью Земли. Маятник Фуко. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета.</p>	ОПК-2	ДЗ, СР
10	Динамика твердого тела.	Система уравнений движения твердого тела и ее замкнутость. Тензор инерции, главные оси тензора инерции. Главные моменты инерции и их физиче-	ОПК-2	ДЗ, СР, ЛР

		ский смысл. Теорема Гюйгенса. Вычисление момента инерции различных тел относительно оси вращения. Кинетическая энергия твердого тела. Кинетическая энергия вращения. Основной закон динамики твердого тела. Особенности динамики плоского движения. Маятник Максвелла. Гироскопы. Прецессия и нутация гироскопа. Гироскопические силы. Сравнительная характеристика поступательного движения материальной точки и вращательного движения твердого тела.		
11	Динамика тел с переменной массой	Реактивное движение. Нерелятивистское уравнение движения ракет. Формула Мещерского. Формула Циолковского. Релятивистские ракеты. Фотонные ракеты.	ОПК-2	ДЗ, СР
12	Движение в поле тяготения.	Закон тяготения Ньютона. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Гравитационная энергия шарообразного тела. Гравитационный радиус. Основные законы движения планет и комет. Законы Кеплера. Постоянная Кеплера. Движение искусственных спутников Земли. Первая, вторая и третья космические скорости. Влияние формы Земли и атмосферного торможения на траектории искусственных спутников.	ОПК-2	ДЗ, СР
13	Основы механики деформируемых тел.	Понятие сплошной среды. Деформация сплошных сред. Однородная и неоднородная деформации. Упругая и пластическая деформации. Одноосное 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. Тензоры напряжения и деформации. Энергия упругих деформаций. Крутильные колебания, их период.	ОПК-2	ДЗ, СР, ЛР
14	Колебательное	Гармонические колебания	ОПК-2	ДЗ, СР, ЛР

	движение	<p>и их представление в комплексной форме. Уравнение гармонического осциллятора. Математический, пружинный и физический маятники. Энергия гармонических колебаний. Общее условие гармоничности колебаний. Сложение гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Биения. Собственные колебания. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Частота затухающих колебаний.</p> <p>Вынужденные колебания. Амплитудно-частотная характеристика. Резонанс. Добротность. Фазочастотная характеристика. Периодическая, но не гармоническая сила. Непериодическая сила. Параметрическое возбуждение колебаний. Автоколебания. Понятие о нелинейных колебаниях.</p> <p>Колебание систем с двумя степенями свободы. Нормальные колебания (моды) и нормальные частоты.</p>		
15	Механика жидкостей и газов.	<p>Свойства жидкостей и газов. Законы гидро- и аэростатики. Стационарное течение жидкостей. Трубки тока, уравнение неразрывности. Полная энергия потока. Закон Бернулли. Динамическое давление. Течение жидкости по трубам. Вязкость жидкости. Закон Ньютона для жидкости. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Закон Пуазейля. Закон Стокса. Падение шарика в вязкой среде.</p> <p>Обтекание тел жидкостью и газом. Пограничный слой. Отрыв потока и образование вихрей. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Формула Жуковского. Циркуляция. Эффект Магнуса. Распространение импульса сжатия в газе. Скорость импульсов. Ударные волны. Обтекание тел, движущихся со сверхзвуковой скоростью.</p>	ОПК-2	ДЗ, СР, ЛР
16	Волны в сплош-	Продольные и поперечные	ОПК-2	ДЗ, СР, ЛР

	ной среде и элементы акустики.	<p>волны. Длина, амплитуда, фаза, скорость распространения волны. Уравнение плоской и сферической волн. Уравнение волны, распространяющейся в произвольном направлении. Волны на струне, в стержне, газах и жидкостях. Связь скорости волны с параметрами среды. Волновое уравнение. Распределение смещений и деформаций в бегущей волне. Течение энергии. Вектор плотности потока энергии. Вектор Умова. Отражение звуковой волны. Интерференция и дифракция волн. Стоячие волны. Локальное движение энергии в стоячих волнах, взаимопревращения кинетической и потенциальной энергий.</p> <p>Природа звука. Высота звука. Звуковое давление. Энергия звуковой волны. Скорость звука и ее измерение. Акустическое и удельное акустическое сопротивления. Источники звука. Волны большой амплитуды и понятие о нелинейной акустике. Ультразвук. Звуковые колебания в замкнутых объемах. Резонаторы. Эффект Доплера.</p>		
--	--------------------------------	---	--	--

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), домашнего задания (ДЗ), рубежный контроль (РК), самостоятельная работа (СР) и т.д.

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа) в 1 семестре
Таблица 2.

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	1-й семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа	72	72
Лабораторные занятия	72	72
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	36	36
Самостоятельная работа	27	27
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.3. Лабораторные работы

Каждая лабораторная работа рассчитана на одно занятие (4 часа). Преподаватель определяет перечень лабораторных работ для выполнения в соответствии с объемом часов по Общему физическому практикуму (68 часов).

Список лабораторных работ

1. Определение плотности твердых тел, имеющих правильную геометрическую форму.
2. Определение ускорения силы тяжести с помощью математического маятника.
3. Определение плотности жидкостей и твердых тел методом пикнометра.
4. Изучение законов равноускоренного движения.
5. Определение ускорения свободного падения методом оборотного маятника.
6. Измерение скорости полета пули с помощью баллистического маятника.
7. Определение модуля Юнга из деформации растяжения.
8. Определение модуля сдвига статическим методом.
9. Определение модуля Юнга из деформации изгиба.
10. Определение модуля кручения стержня динамическим методом.
11. Определение модуля сдвига при кручении.
12. Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера-Гюйгенса методом трифилярного подвеса.
13. Маятник Обербека.
14. Определение момента инерции методом падающего груза.
15. Движения маятника Максвелла.
16. Определение коэффициента сухого трения.
17. Трение качения.
18. Изучение колебаний связанных систем.
19. Исследование собственных колебаний струны методом резонанса.
20. Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн.
21. Определение скорости звука и модуля Юнга в твердых телах.
22. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине создается фонд оценочных средств, который включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка успеваемости студентов по дисциплине осуществляется в процессе обучения в ходе текущего и промежуточного контроля.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемое «отслеживание» уровня усвоения знаний и формирований умений и навыков в течение всего времени прохождения дисциплины. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе аудиторных занятий.

Полная оценка по дисциплине определяется по результатам ответа студента на зачете. Контроль текущей успеваемости проводится по действующей в КБГУ рейтинговой системе в соответствии с утвержденными положениями и нормативными актами.

Промежуточные аттестации проводятся три раза в семестре по календарным графикам института. В зависимости от успешности обучения студенту каждый раз назначаются количество баллов, максимальные значения которых следующие: 1 рейтинг – 23; 2 рейтинг – 23; 3 рейтинг – 24.

При подсчете баллов учитываются посещаемость занятий, результаты выполнения и защиты лабораторных работ. Зачет проводится в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости студентов КБГУ.

5.1. Вопросы для допуска к выполнению лабораторных работ (контролируемая компетенция ОПК -2):

Вопросы для допуска к выполнению работы 1

1. Как устроены штангенциркуль и микрометр?
2. От чего зависит точность нониуса?
3. Какая минимальная ошибка совершается при измерении линейных размеров тел с помощью штангенциркуля и микрометра?
4. Каким прибором следует воспользоваться при заданной точности измерений?

Вопросы для допуска к выполнению работы 2

1. Что называется математическим маятником?
2. Как определяется период математического маятника?
3. Как определить длину маятника?
4. Как определить период одного колебания?
5. Что такое полное колебание и период колебания?
6. Зависит ли период колебаний T от массы тела?
7. Зависит ли период от амплитуды?
8. Какие измерения надо проводить для определения g ?

Вопросы для допуска к выполнению работы 3

1. Что называется плотностью?
2. Почему плотность вещества в твердом, жидком и газообразном состояниях различна?
3. Почему плотность различных веществ разная?
4. Как устроен пикнометр?
5. Объясните принципиальное устройство аналитических и электронных весов.
6. Какие требования должны быть учтены при установке и эксплуатации аналитических весов?

Вопросы для допуска к выполнению работы 4

1. Что изучается в работе? Каким методом изучается?
2. Сформулируйте законы динамики поступательного движения.
3. Какой вид имеет график зависимости координаты от времени при равнопеременном движении при наличии начальной скорости и в отсутствии ее? Как по этому графику определить скорость тела в данный момент времени?
4. Равнопеременное движение тел можно было бы изучать на примере свободного падения. Какие при этом возникают трудности? В чем преимущество и недостатки изучения такого характера движения на машине Атвуда?

Вопросы для допуска к выполнению работы 5

1. Что называется физическим маятником?

2. Момент какой силы возвращает маятник к положению равновесия?
3. Запишите уравнение движения физического маятника. При каком условии колебания маятника будут гармоническими? От чего зависит период собственных колебаний физического маятника? Зависит ли период колебаний маятника от его массы?
4. Что называется приведенной длиной физического маятника? От чего зависит приведенная длина?
5. Что такое центр качания?
6. Что называется сопряженными точками? Сколько пар сопряженных точек имеется у маятника? Как в работе добиваются сопряженности опорных точек маятника?
7. Почему вычисление ускорения силы тяжести производится с помощью оборотного маятника, а не математического маятника?
8. От чего зависит ошибка эксперимента?

Вопросы для допуска к выполнению работы 6

1. На основании каких законов определяют скорость полета пули?
2. Следует ли проводить измерения, если пуля отскочила от мишени, не застряла в ней?
3. Остается ли постоянной механическая энергия системы пуля- маятник в результате попадания пули в мишень?
4. К каким состояниям системы пуля-маятник применим закон сохранения механической энергии?
5. Какие допущения при этом вводятся?

Вопросы для допуска к выполнению работы 7

1. Что изучается в данной работе, какой экспериментальный метод используется? Какова методика?
2. По какому признаку тела делятся на упругие и неупругие? Что называется деформацией тела? Какова особенность сил, возникающих внутри тела при упругих и пластических деформациях? В чем причина упругих и пластических деформаций?
3. Как по величине внешней силы, деформирующей тело, определить возникающую при этом силу упругости?
4. Перечислите основные типы деформаций.
5. Что называется деформацией растяжения (сжатия)? Как при этом смещаются отдельные слои (и частицы) тела? Какими абсолютными и относительными величинами характеризуются эти деформации и какими силами они вызываются?
6. Что такое механическое напряжение и в каких единицах оно измеряется?
7. В чем состоит закон Гука? Как он математически записывается в общей форме? Приведите запись закона Гука для деформации растяжения.
8. Что называется модулем Юнга? Какова размерность модуля Юнга и как он связан с коэффициентом растяжения?
9. Изобразите примерный график зависимости упругого напряжения от значения деформации. Укажите область пластических деформаций.
10. Что называется пределом пропорциональной зависимости? Пределом упругости? Пределом прочности?
11. Что называется коэффициентом Пуассона?
12. Какие из величин в данной работе необходимо измерить точнее и почему?
13. С какой целью рекомендуется делать измерения как при возрастающих, так и при убывающих нагрузках?
14. Каким образом можно исключить влияние начального изгиба проволоки на точность определения модуля Юнга?

15. Что необходимо предпринять, чтобы в процессе эксперимента не выйти за пределы области, где удлинение проволоки пропорционально ее натяжению (область пропорциональности)?

Вопросы для допуска к выполнению работы 8

1. Что изучается в данной работе, какой экспериментальный метод используется? Какова методика?
2. По какому признаку тела делятся на упругие и неупругие? Что называется деформацией тела? Какова особенность сил, возникающих внутри тела при упругих и пластических деформациях? В чем причина упругих и пластических деформаций?
3. Как по величине внешней силы, деформирующей тело, определить возникающую при этом силу упругости?
4. Перечислите основные типы деформаций.
5. Что называется деформацией кручения? Как при этом смещаются отдельные слои (и частицы) тела? Какими абсолютными и относительными величинами характеризуются эти деформации и какими силами они вызываются?
6. Что такое механическое напряжение и в каких единицах оно измеряется?
7. В чем состоит закон Гука? Как он математически записывается в общей форме? Приведите запись закона Гука для деформации кручения.
8. Что называется модулем сдвига? Какова размерность модуля сдвига?
9. Изобразите примерный график зависимости упругого напряжения от значения деформации. Укажите область пластических деформаций.
10. Что называется пределом пропорциональной зависимости? Пределом упругости? Пределом прочности?
11. Что называется коэффициентом Пуассона?
12. Какие из величин в данной работе необходимо измерить точнее и почему?
13. С какой целью рекомендуется делать измерения как при возрастающих, так и при убывающих нагрузках?

Вопросы для допуска к выполнению работы 9

1. Что изучается в данной работе, какой экспериментальный метод используется? Какова методика?
2. По какому признаку тела делятся на упругие и неупругие? Что называется деформацией тела? Какова особенность сил, возникающих внутри тела при упругих и пластических деформациях? В чем причина упругих и пластических деформаций?
3. Как по величине внешней силы, деформирующей тело, определить возникающую при этом силу упругости?
4. Перечислите основные типы деформаций.
5. Что называется деформацией растяжения (сжатия)? Как при этом, смещаются отдельные слои (и частицы) тела? Какими абсолютными и относительными величинами характеризуются эти деформации и какими силами они вызываются?
6. Что такое механическое напряжение и в каких единицах оно измеряется?
7. В чем состоит закон Гука? Как он математически записывается в общей форме? Приведите запись закона Гука для деформации растяжения.
8. Что называется модулем Юнга? Какова размерность модуля Юнга и как он связан с коэффициентом растяжения?
9. Изобразите примерный график зависимости упругого напряжения от значения деформации. Укажите область пластических деформаций.
10. Что называется пределом пропорциональной зависимости? Пределом упругости? Пределом прочности?

11. Что называется коэффициентом Пуассона?
12. Какие из величин в данной работе необходимо измерить точнее и почему?
13. С какой целью рекомендуется делать измерения как при возрастающих, так и при убывающих нагрузках?

Вопросы для допуска к выполнению работы 10

1. Крутильные колебания. Период крутильных колебаний.
2. Деформация сплошных сред. Виды деформаций.
3. Упругая и пластическая деформация.
4. Однородное растяжение и сжатие.
5. Абсолютная и относительная деформация. Механическое напряжение, закон Гука.
6. Крутильные колебания и их период.

Вопросы для допуска к выполнению работы 11

1. Что изучается в данной работе? Какова методика?
2. Что называется деформацией тела: абсолютной, относительной?
3. Что называется механическим напряжением и в каких единицах оно измеряется?
4. Что называется модулем сдвига? Какова размерность модуля сдвига? Закон Гука для сдвига.
6. С какой целью рекомендуется делать измерения как при возрастающих, так и при убывающих нагрузках?

Вопросы для допуска к выполнению работы 12

1. Что изучается в данной работе? Каким методом? Какова методика?
2. Какая величина называется моментом инерции тела? Какую роль играет момент инерции в динамике вращательного движения?
3. Сформулируйте теорему Штейнера-Гюйгенса.
4. В чем заключается метод трифилярного подвеса? Применение каких законов позволяет получить расчетную формулу для момента инерции?
5. Момент каких сил создает крутильные колебания системы? Учитывается ли в работе изменение силы натяжения нити в процессе колебаний?
6. Какое условие должно быть выполнено, чтобы колебания были гармоническими?

Вопросы для допуска к выполнению работы 13

1. Что называется моментом силы? Как направлен момент силы? Чему равна его величина?
2. Что такое плечо силы? Моменты каких сил действуют на систему в данной работе? Как в работе определяется момент силы трения?
3. Что такое момент инерции? Каков его физический смысл? Запишите основное уравнение динамики вращательного движения применительно к системе, рассматриваемой в работе.
4. Как определить силу натяжения нити, на которой подвешен груз? Изменяется ли сила натяжения, если маятник вместе с грузом затормозить?
5. При каком условии по ускорению груза, подвешенного на нити, можно определить угловое ускорение системы?

Вопросы для допуска к выполнению работы 14

1. Что называется моментом инерции? Какую роль играет момент инерции в динамике вращательного движения?

2. Дайте определение момента сил. Чему равна величина силы? Как направлен этот вектор? Момент какой силы сообщает маховому колесу угловое ускорение? Как направлен момент этой силы? Что такое момент импульса тела? Как направлен момент импульса?
3. Запишите основное уравнение динамики вращательного движения применительно к данной задаче.
4. Изменяется ли направление момента силы, угловой скорости, момента импульса, углового ускорения, если нить начнет наматываться на вал и грузик будет подниматься вверх?

Вопросы для допуска к выполнению работы 15

1. Какое движение называется сложным движением твердого тела? Из каких простых движений состоит сложное движение?
2. Уравнение поступательного движения.
3. Основное уравнение динамики вращательного движения.
4. Как определить ускорение, с которым движется маятник?
5. Как определить силу натяжения нити, на которой подвешен маятник?
6. Что называется моментом силы? Как направлен момент силы? Чему равна его величина?
7. Что такое момент инерции? Каков его физический смысл?

Вопросы для допуска к выполнению работы 16

1. Какие виды сил трений различают при качении? При каких условиях они возникают? Чем отличаются друг от друга?
2. Как определить коэффициент силы сухого трения покоя?
3. Как определить коэффициент силы трения скольжения?
4. Как определить коэффициент силы трения качения?
5. Физический смысл коэффициента трения.
6. Как зависит коэффициент трения от угла наклона желоба?

Вопросы для допуска к выполнению работы 17

1. Какие виды сил трения различают при качении? При каких условиях они возникают? Чем отличаются друг от друга?
2. Как определяется сила трения качения? От чего и как зависит ее величина?
3. Почему сила трения качения зависит от радиуса цилиндра?
4. Каков физический смысл коэффициента трения качения?

Вопросы для допуска к выполнению работы 18

1. Что называется физическим маятником?
2. При каком условии колебания маятника будут гармоническими?
3. Что называется связанной системой, числом степеней свободы?
4. Какие частоты называются нормальными частотами колебаний?
5. Что называется резонансом? Укажите характерные особенности амплитудной резонансной кривой. Какая частота называется резонансной?
6. Как связаны резонансная частота ω_p и частота собственных колебаний?
7. В каком случае резонансная частота ω_p равна собственной частоте ω ?

Вопросы для допуска к выполнению работы 19

1. Какая волна называется стоячей и как она образуется?
2. Запишите уравнение стоячей волны. В чем отличие стоячей волны от бегущей? Какие точки волны называются узлами? Пучностями? В каких фазах находятся точки стоячей волны по обе стороны от узла? Между двумя ближайшими узлами?
3. Как происходит отражение волн от свободного и закрепленного концов струны?

4. Запишите выражение для собственных (нормальных) частот струны, т.е. частот, при которых в струне устанавливаются стоячие волны. От каких условий зависит образование стоячих волн в струне?
5. Как распределяется энергия в стоячей волне? Какие участки стоячей волны при установившейся стоячей волне подвергаются наибольшей деформации? Какие участки струны имеют наибольшую скорость? Нарисуйте несколько последовательных положений струны, участвующих в стоячей волне.

Вопросы для допуска к выполнению работы 20

1. Что такое волна? Какие волны называются продольными, поперечными?
2. Могут ли распространяться поперечные волны в объеме газа, жидкости?
3. Продольной или поперечной является звуковая волна в воздухе?
4. Какая волна называется стоячей и бегущей волной? Объясните процесс установления стоячих волн в воздушном столбе.
5. Каков характер отражения волны от среды более плотной? От среды менее плотной?
6. Почему в одном случае отражение происходит с потерей полуволны, а в другом - без потери?
7. Меняется ли фаза волны при отражении от поверхности воды? От открытого конца воздушного столба?

Вопросы для допуска к выполнению работы 21

1. Что такое волна? Какие волны называются продольными, поперечными?
2. Могут ли распространяться поперечные волны в объеме твердого тела?
3. Какая волна называется стоячей и бегущей волной? Объясните процесс установления стоячих волн в твердых телах.
4. Каков характер отражения волны от среды более плотной? От среды менее плотной? Почему в одном случае отражение происходит с потерей полуволны, а в другом – без потери? Меняется ли фаза волны при отражении от поверхности воды? От открытого конца воздушного столба?
5. Как зависит скорость звука от температуры?

Вопросы для допуска к выполнению работы 22

1. Что такое вязкость?
2. На чем основан метод измерения вязкости жидкости в данной работе?
3. Какие силы действуют на шарик, падающий в вязкой жидкости?
4. На тело, движущееся в вязкой среде, действует сила лобового сопротивления? При каких условиях наблюдается сопротивление трения и сопротивление давления? Как можно уменьшить сопротивление давления? Как зависит сила трения от скорости при ламинарном и турбулентном течениях?
5. Поясните возникновение силы трения, действующей на шар. Запишите формулу Стокса. При каком условии справедлива эта формула?
6. Как рассчитывается скорость движения шарика в жидкости?
7. По какой формуле рассчитывается коэффициент вязкости жидкости?
8. Какова размерность коэффициента вязкости в системе СИ?
9. Что такое число Рейнольдса? Как с помощью числа Рейнольдса определить характер движения? Что такое критическое значение числа Рейнольдса? Объясните, почему закон Стокса выполняется при малых числах Рейнольдса? Почему при больших числах Рейнольдса формула Стокса неприменима?
10. Можно ли проводить измерения, если жидкость не смачивает поверхность шарика?

5.2. Вопросы по Общему физическому практикуму по механике

Вопросы для защиты лабораторной работы №1

1. Величины, характеризующие точность измерений в случае ограниченного числа опытов.
2. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
3. Как определить доверительный интервал?
4. Что такое относительная погрешность? С какой целью ее определяют?
5. Механика как раздел физики. Кинематика, динамика, статика.
6. Физические величины и их измерение. Основные и производные физические величины.
7. Система единиц измерения СИ.
8. Прямые измерения. Оценка точности прямых измерений.
9. Погрешности результатов измерений (систематические, случайные и промахи).
10. Классы точности приборов.
11. Гравитационная и инерционная массы. Вес тела. Невесомость.
12. Плотность и удельный вес.
13. Принцип эквивалентности.
14. Релятивистская масса.
15. Математический маятник и период его колебаний.

Вопросы для защиты лабораторной работы №2

1. Вывести формулу линейного нониуса.
2. Какими величинами характеризуется точность измерений в случае ограниченного числа опытов?
3. Что такое доверительная вероятность и доверительный интервал?
4. Как определить доверительный интервал?
5. Что такое относительная погрешность? С какой целью ее определяют?
6. Механика как раздел физики. Кинематика, динамика, статика.
7. Физические величины и их измерения. Основные и производные физические величины.
8. Система единиц измерения СИ.
9. Прямые измерения. Оценка точности прямых измерений.
10. Погрешности результатов измерений (систематические, случайные и промахи).
11. Классы точности приборов.
12. Гравитационная и инерционная массы. Вес тела. Невесомость.
13. Плотность и удельный вес. Принцип эквивалентности.
14. Релятивистская масса.
15. Математический маятник и период его колебаний

Вопросы для защиты лабораторной работы №3

1. Выведите расчетную формулу в данной работе для определения плотности жидкого тела.
2. Выведите расчетную формулу для определения плотности твердого тела.
3. В каком случае для определения плотности твердых тел следует пользоваться методом пикнометра?
4. Какой результат получается, если жидкость не смачивает погруженные в нее кусочки твердого вещества?
5. Объясните, в чем заключается потеря веса в среде? Как учесть это обстоятельство?
6. Изменяется ли показание рычажных весов, если взвешивание одного и того же тела производить в различных точках земной поверхности?

Вопросы для защиты лабораторной работы №4

1. Какие ошибки возникают в данной работе? Какие меры следует принять для их устранения либо для уменьшения величины этих ошибок?
2. Понятие материальной точки. Траектория, перемещение, скорость и ускорение точки (в векторной и координатной форме). Равнопеременное движение.
3. Важнейшие системы координат и их взаимосвязь.
4. Сила. Законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки.
5. Релятивистское уравнение движения.
6. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности.
7. Преобразования Лоренца и следствия (вывод).

Вопросы для защиты лабораторной работы №5

1. Математический, пружинный и физический маятники. Периоды их колебаний (вывод).
2. Закон тяготения Ньютона.
3. Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия.
4. Гравитационная энергия шарообразного тела. Гравитационный радиус и его физический смысл (выводы).
5. Движение комет и планет. Законы Кеплера.
6. Первая, вторая и третья космические скорости (выводы).
7. Влияние формы Земли и атмосферного торможения на скорость и траекторию ИСЗ.
8. Добротность обратного маятника и его приведенная длина.

Вопросы для защиты лабораторной работы №6

1. Вывести расчетную формулу для скорости полета пули.
2. Математическая сущность механических законов сохранения.
3. Потенциальные силы, работа, мощность, потенциальная и кинетическая энергии. Работа в потенциальном поле.
4. Работа сил тяжести, упругости и тяготения (вывод).
5. Момент импульса и момент силы. Законы сохранения момента импульса. Уравнение моментов (вывод).
6. Закон сохранения импульса и энергии в нерелятивистском и релятивистском случаях.
7. Центр масс. Система центра масс.
8. Столкновения и законы сохранения при столкновениях.
9. Упругие и неупругие столкновения.

Вопросы для защиты лабораторной работы №7

1. Деформация сплошных сред. Виды деформаций.
2. Упругая и пластическая деформация.
3. Однородное растяжение и сжатие.
4. Абсолютная и относительная деформация. Механическое напряжение. Закон Гука в обобщенном виде.
5. График зависимости деформации от напряжения. Пределы упругости и прочности. Хрупкость.
6. Деформация сдвига. Тензоры деформации и напряжения.
7. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Модули сдвига, кручения и всестороннего сжатия (растяжения). Их физический смысл.
8. Крутильные колебания и их период (вывод).
9. Энергия упругой деформации (вывод). Плотность упругой энергии.

Вопросы для защиты лабораторной работы № 8

1. Деформация сплошных сред. Виды деформаций.
2. Упругая и пластическая деформация.
3. Однородное растяжение и сжатие.
4. Абсолютная и относительная деформация. Механическое напряжение. Закон Гука в обобщенном виде.
5. График зависимости деформации от напряжения. Пределы упругости и прочности. Хрупкость.
6. Деформация сдвига. Тензоры деформации и напряжения.
7. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Модули сдвига, кручения и всестороннего сжатия (растяжения). Их физический смысл.
8. Крутильные колебания и их период (вывод).
9. Энергия упругой деформации (вывод). Плотность упругой энергии.

Вопросы для защиты лабораторной работы № 9

1. Деформация сплошных сред. Виды деформаций.
2. Упругая и пластическая деформация.
3. Однородное растяжение и сжатие.
4. Абсолютная и относительная деформация. Механическое напряжение. Закон Гука в обобщенном виде.
5. График зависимости деформации от напряжения. Пределы упругости и прочности. Хрупкость.
6. Деформация сдвига. Тензоры деформации и напряжения.
7. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Модули сдвига, кручения и всестороннего сжатия (растяжения). Их физический смысл.
8. Крутильные колебания и их период (вывод).
9. Энергия упругой деформации (вывод). Плотность упругой энергии.

Вопросы для защиты лабораторной работы № 10

1. Деформация сплошных сред. Виды деформаций.
2. Упругая и пластическая деформация.
3. Однородное растяжение и сжатие.
4. Абсолютная и относительная деформация. Механическое напряжение. Закон Гука в обобщенном виде.
5. График зависимости деформации от напряжения. Пределы упругости и прочности. Хрупкость.
6. Деформация сдвига. Тензоры деформации и напряжения.
7. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Модули сдвига, кручения и всестороннего сжатия (растяжения). Их физический смысл.
8. Крутильные колебания и их период (вывод).
9. Энергия упругой деформации (вывод). Плотность упругой энергии.

Вопросы для защиты лабораторной работы №11

1. Расчетная формула для момента инерции.
2. Как изменится период крутильных колебаний при изменении массы нижней платформы?
3. Каким образом, не изменяя массы груза на платформе, изменить период крутильных колебаний?
4. Момент инерции. Тензор инерции. Главные оси и главные моменты инерции. Осевой момент инерции. Центробежный момент инерции.
5. Момент инерции различных тел (вывод).
6. Теорема Штейнера-Гюйгенса (вывод).

7. Кинетическая энергия твердого тела и работа внешних сил при вращательном движении твердого тела.
8. Деформация кручения. Модуль кручения. Крутильные колебания и их период (вывод).

Вопросы для защиты лабораторной работы №12

1. Момент количества движения и закон сохранения момента количества движения.
2. Момент силы. Уравнение моментов (вывод).
3. Движение материальной точки по окружности и его характеристики (линейная и угловая скорости, нормальное, тангенциальное и угловое ускорения, полное ускорение, период, частота вращения).
4. Абсолютно твердое тело. Степени свободы. Углы Эйлера. Мгновенная ось вращения. Теорема Эйлера.
5. Уравнения движения твердого тела. Замкнутость системы уравнений движения твердого тела.
6. Момент инерции. Момент инерции различных тел (вывод). Тензор момента инерции.
7. Кинетическая энергия твердого тела (вывод).
8. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
9. Поступательное и вращательное движения в сравнении (таблица).

Вопросы для защиты лабораторной работы №13

1. Выведите основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Между какими величинами устанавливаете связь в этом уравнении?
2. Сформулируйте и докажите теорему Штейнера-Гюйгенса, Применяя теорему Штейнера-Пойгенса, выведите расчетную формулу для момента инерции системы.
3. Движение материальной точки по окружности и его характеристики (линейная и угловая скорости, нормальное, тангенциальное и угловое ускорения, полное ускорение, период, частота вращения).
4. Абсолютно твердое тело. Степени свободы. Углы Эйлера. Мгновенная ось вращения. Теорема Эйлера.
5. Уравнение движения твердого тела. Замкнутость системы уравнения движения для твердого тела.
6. Момент инерции. Момент инерции различных тел.
7. Кинетическая энергия твердого тела.
8. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
9. Момент количества движения и закон сохранения количества движения.
10. Момент силы. Уравнение моментов.
11. Поступательное и вращательное движения в сравнении.

Вопросы для защиты лабораторной работы №14

1. Найдите путем интегрирования момент инерции тела правильной геометрической формы полого цилиндра.
2. Выведите расчетную формулу для момента инерции махового колеса. Какие законы при этом используются?
3. При каком условии ускорение грузика равно тангенциальному ускорению точек на поверхности вала, с которого сматывается нить?
4. Почему при сравнении значения момента инерции махового колеса, полученного опытным путем, со значением, рассчитанным по формуле, наблюдается расхождение? Как уменьшить это расхождение?

Вопросы для защиты лабораторной работы №15

1. Описать движение цилиндра при скатывании по наклонной плоскости как плоское движение.
 2. Поступательное и вращательное движения. Уравнения поступательного и вращательного движений.
 3. Выведите основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Между какими величинами устанавливается связь в этом уравнении?
 4. Движение материальной точки по окружности и его характеристики (линейная и угловая скорости, нормальное, тангенциальное и угловое ускорения, полное ускорение, период, частота вращения).
 5. Уравнение движения твердого тела. Замкнутость системы уравнений движения для твердого тела.
6. Момент инерции. Момент инерции различных тел.

Вопросы для защиты лабораторной работы №16

1. Почему отсутствует трение качения для абсолютно твердых тел?
2. Почему отсутствует трение качения при упругих деформациях?
3. От каких факторов зависит сила трения качения?
4. Как зависит сила сухого трения от скорости?
5. Чему равна сила сухого трения, когда тело покоится, и как она направлена?
6. Сила трения скольжения.

Вопросы для защиты лабораторной работы №17

1. Почему отсутствует трение качения для абсолютно твердых тел?
2. Почему отсутствует трение качения при упругих деформациях?
3. От каких факторов зависит сила трения качения?
4. Как зависит сила сухого трения от скорости?
5. Чему равна сила сухого трения, когда тело покоится, и как она направлена?

Вопросы для защиты лабораторной работы №18

1. Физический маятник и период его колебаний.
2. Колебания связанных систем. Степени свободы. Собственные колебания системы со многими степенями свободы.
3. Биение. Период и частота биений.
4. Нормальные колебания связанных маятников. Нормальные частоты.
5. Вынужденные колебания в связанных системах.
6. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.

Вопросы для защиты лабораторной работы №19

1. Гармонические колебания. Уравнение гармонического осциллятора (линейного).
2. Математический, пружинный и физический маятники. Периоды их колебаний.
3. Собственные колебания. Закон сохранения энергии гармонических колебаний.
4. Общие условия гармоничности колебаний.
5. Затухающие колебания. Декремент затухания и логарифмический декремент затухания.
6. Вынужденные колебания. Резонанс; добротность. Ширина резонансной кривой.
7. Автоколебания и параметрические колебания.
8. Волны в сплошной среде. Скорость распространения волны. Стоячие волны.

Вопросы для защиты лабораторной работы № 20

1. Волны в сплошной среде. Уравнение волны. Скорость распространения волны.
2. Уравнение плоской волны, сферической волны.

3. Запишите уравнение стоячей волны. Какие точки стоячей волны называются узлами? Пучностями? Найдите координаты узлов и пучностей стоячей волны. Как меняется фаза колебаний при переходе через узел?

4. Распространение импульса в жидкостях и газах.

5. Как распределяется энергия в стоячей волне? Почему стоячая волна не переносит энергию?

6. При какой длине воздушного столба наблюдается максимум громкости звучания?

7. Как зависит скорость звука от температуры?

Явления Доплера. Скорость звука и ее измерение.

Вопросы для защиты лабораторной работы № 21

1. Скорость распространения импульса в твердой упругой среде. Скорости распространения продольного и поперечного импульса в упругой среде.

2. Распространение колебаний в однородной сплошной среде. Бегущие волны. Уравнение бегущей волны. Продольные и поперечные волны. Дифференциальное уравнение волнового движения.

3. Энергия волнового движения, поток энергии. Вектор Умова. Какова зависимость энергии участка волны от плотности среды? От амплитуды? От частоты?

4. Запишите уравнение стоячей волны. Какие точки стоячей волны называются узлами? Пучностями? Найдите координаты узлов и пучностей стоячей волны. Как меняется фаза колебаний при переходе через узел?

5. Как распределяется энергия в стоячей волне? Почему стоячая волна не переносит энергию?

6. Уравнение плоской волны, сферической волны.

7. Интерференция волн.

8. Явление Доплера.

9. Скорость звука и ее измерение.

Вопросы для защиты лабораторной работы №22

1. Напишите уравнение движения шарика в жидкости в случае неустановившегося движения. Как изменится ускорение шарика с момента начала его движения в жидкости? Рассчитайте расстояние, проходимое шариком с неустановившейся скоростью. Почему в работе необходимо знать это расстояние?

2. Какие систематические и случайные погрешности возникают в данной работе?

3. Свойства жидкостей и газов. Законы гидростатики.

4. Стационарное течение жидкости. Уравнение неразрывности и уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течения.

5. Вязкость. Формула Пуазейля. Закон Ньютона.

6. Обтекание тел жидкостью и газом. Эффект Магнуса.

7. Пограничный слой. Число Рейнольдса.

8. Лобовое сопротивление и подъемная сила.

9. Закон Стокса. Вывод формулы для расчета коэффициента вязкости при падении шарика в вязкой жидкости.

Критерии формирования оценок по вопросам для допуска к лабораторным работам (соответствующие компетенции ОПК -2)

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания теоретического материала по теме лабораторной работы, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал порядок выполнения работы, показывает знания особенностей оборудования, правила использования приборов и требования техники безопасности. Свободно использует необходимые формулы и получает соответствующие результаты;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допуска-

ет существенных неточности;

«удовлетворительно» (1 балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при выполнении работы;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Вопросы на зачет (контролируемые компетенции ОПК-2):

1. Кинематика и динамика. Материя и движение. Пространство и время.
2. Методы физического исследования. Физические величины. Основные и производные единицы, Система единиц физических величин. Системы отсчета. Преобразование координат.
3. Векторы. Радиус - вектор. Единичный вектор. Скалярное и векторное произведение. Выражение векторных операций в координатной форме. Преобразование декартовых координат.
3. Описание движения материальной точки в векторной и координатной формах. Перемещение, скорость, ускорение. Движение по криволинейной траектории. Полное, нормальное и тангенциальное ускорения. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту.
4. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Равнопеременное прямолинейное и вращательное движения.
5. Понятие абсолютно твердого тела. Степени свободы твердого тела. Углы Эйлера. Поступательное, плоское и вращательное движения. Вектор угловой скорости и элементарного углового перемещения. Теорема Эйлера.
6. Геометрические и физические преобразования координат. Инерциальные системы отчета и принцип относительности. Преобразования Галилея. Инварианты преобразований. Инвариантность длины. Абсолютный характер понятия одновременности. Инвариантность интервала времени. Сложение скоростей. Инвариантность ускорения. Постулативный характер утверждения о постоянстве скорости света.
7. Принцип относительности и постулат постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Современные взгляды на пространство и время.
8. Следствия преобразований Лоренца. Относительность одновременности и причинность. Инвариантность интервала. Сокращение длины движущегося тела. Замедление хода движущихся часов. Собственное время. Формулы сложения скоростей. Интерпретация опыта Физо. Преобразование ускорения.
9. Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. I,II,III законы Ньютона. Масса как мера инертности. Уравнение движения. Релятивистская масса. Силы трения.
10. Система материальных точек. Момент импульса материальной точки. Момент силы. Уравнение моментов для материальной точки. Импульс системы материальных точек. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек. Центр масс. Уравнение моментов для системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.
11. Математическое содержание механических законов сохранения. Изолированная (замкнутая) система. Закон сохранения и изменения импульса для изолированной системы и его применение. Закон сохранения и изменения момента импульса.

12. Закон сохранения энергии. Работа в потенциальном поле. Кинетическая энергия. Потенциальные силы и их работа. Потенциальная энергия и ее нормировка.

13. Соударение тел. Определение понятия столкновения. Законы сохранения импульса и момента импульса при столкновениях. Абсолютно упругий и неупругий удары. Энергия взаимодействия. Релятивистский импульс.

14. Полная энергия и энергия покоя. Соотношение между массой и энергией. Кинетическая энергия в релятивистском случае. Соотношения между релятивистским импульсом и полной энергией и релятивистским импульсом и кинетической энергией.

15. Определение неинерциальных систем отсчета. Время и пространство в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно и поступательно. Невесомость. Гравитационная и инертная масса. Принцип эквивалентности.

16. Неинерциальные вращающиеся системы отсчета. Кориолисово ускорение. Силы инерции во вращающейся системе координат. Неинерциальная система координат, связанная с поверхностью Земли. Маятник Фуко. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета.

17. 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.

15. Кинетическая энергия твердого тела. Кинетическая энергия вращения. Основной закон динамики твердого тела. Особенности динамики плоского движения. Маятник Максвелла.

16. Гироскопы. Прецессия и нутация гироскопа. Гироскопические силы. Сравнительная характеристика поступательного движения материальной точки и вращательного движения твердого тела.

17. Реактивное движение. Нерелятивистское уравнение движения ракет. Формула Мещерского. Формула Циолковского. Релятивистские ракеты. Фотонные ракеты.

18. Закон тяготения Ньютона. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Гравитационная энергия шарообразного тела. Гравитационный радиус.

19. Основные законы движения планет и комет. Законы Кеплера. Постоянная Кеплера. Движение искусственных спутников Земли. Первая, вторая и третья космические скорости. Влияние формы Земли и атмосферного торможения на траектории искусственных спутников.

20. Понятие сплошной среды. Деформация сплошных сред. Однородная и неоднородная деформации. Упругая и пластическая деформации. Одноосное 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. Тензоры напряжения и деформации. Энергия упругих деформаций. Крутильные колебания, их период.

21. Гармонические колебания и их представление в комплексной форме. Уравнение гармонического осциллятора. Математический, пружинный и физический маятники. Энергия гармонических колебаний. Общее условие гармоничности колебаний. Сложение гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Биения. Собственные колебания. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Частота затухающих колебаний.

22. Вынужденные колебания. Амплитудно-частотная характеристика. Резонанс. Добротность. Фазочастотная характеристика. Периодическая, но не гармоническая сила. Непериодическая сила. Параметрическое возбуждение колебаний. Автоколебания. Понятие о нелинейных колебаниях.

23. Колебание систем с двумя степенями свободы. Нормальные колебания (моды) и нормальные частоты.

24. Свойства жидкостей и газов. Законы гидро- и аэростатики. Стационарное течение жидкостей. Трубки тока, уравнение неразрывности.

25. Полная энергия потока. Закон Бернулли. Динамическое давление. Течение жидкости по трубам. Вязкость жидкости. Закон Ньютона для жидкости. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Закон Пуазейля. Закон Стокса. Падение шарика в вязкой среде.

26. Обтекание тел жидкостью и газом. Пограничный слой. Отрыв потока и образование вихрей. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Формула Жуковского. Циркуляция. Эффект Магнуса. Распространение импульса сжатия в газе. Скорость импульсов. Ударные волны. Обтекание тел, движущихся со сверхзвуковой скоростью.

27. Продольные и поперечные волны. Длина, амплитуда, фаза, скорость распространения волны. Уравнение плоской и сферической волн. Уравнение волны, распространяющейся в произвольном направлении. Волны на струне, в стержне, газах и жидкостях. Связь скорости волны с параметрами среды.

28. Волновое уравнение. Распределение смещений и деформаций в бегущей волне. Течение энергии. Вектор плотности потока энергии. Вектор Умова. Отражение звуковой волны. Интерференция и дифракция волн. Стоячие волны. Локальное движение энергии в стоячих волнах, взаимопревращения кинетической и потенциальной энергий.

29. Природа звука. Высота звука. Звуковое давление. Энергия звуковой волны. Скорость звука и ее измерение. Акустическое и удельное акустическое сопротивления. Источники звука. Волны большой амплитуды и понятие о нелинейной акустике.

30. Ультразвук. Звуковые колебания в замкнутых объемах. Резонаторы. Эффект Доплера.

Реактивное движение. Нерелятивистское уравнение движения ракет. Формула Мещерского. Формула Циолковского. Релятивистские ракеты. Фотонные ракеты.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

Для получения зачета, которым заканчивается изучение дисциплины в семестре, студенту необходимо иметь не менее 61 балла. Если по итогам текущего и рубежного контроля успеваемости студент набрал баллов в пределах $36 < (S_{\text{тек}} + S_{\text{руб}}) < 61$, то он допускается к сдаче зачета. По итогам сдачи зачета он может повысить сумму баллов до 61 (не более), необходимых для получения зачета.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из составляющих, указанных в «Положении о рейтинговой системе КБГУ». В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания. (по желанию автора при необходимости)

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины (Приложение 3)

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины является зачет.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые могут включать в себя: тестовые задания; теоретические вопросы; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов на зачет, доведенных до сведения студентов. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более десяти студентов на одного преподавателя. На подготовку ответа на билет отводится 40 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится до 60 минут.

Результат устного или письменного зачета выражается баллами.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-2 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Наименование компетенции	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Оценочные средства
ОПК-2: способен проводить научные исследования физических явлений, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные и численные результаты	ОПК-2.1: Составляет отчеты по научно-исследовательской деятельности, включая анализ и обработку экспериментальных результатов	Знать: <ul style="list-style-type: none"> - Теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, теории колебаний и волн и экспериментальных исследований в физике. - основные физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - назначение, устройство и принципы действия важнейших приборов; 	Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для допуска <i>-раздел 5.1.</i>); Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для защиты <i>-раздел 5.2.</i>); Типовые оценочные материалы к зачету (<i>раздел 5.3.</i>)
		Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; - пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики; - работать с приборами и оборудованием в физической лаборатории; - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных. 	Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для допуска <i>-раздел 5.1.</i>); Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для защиты <i>-раздел 5.2.</i>); Типовые оценочные материалы к зачету (<i>раздел 5.3.</i>)
		Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - методами поиска и обработки информации по вопросам курса; - методами проведения измерений; - методами анализа теоретических и экспериментальных результатов и корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента. 	Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для допуска <i>-раздел 5.1.</i>); Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для защиты <i>-раздел 5.2.</i>); Типовые оценочные материалы к зачету (<i>раздел 5.3.</i>)

	ОПК-2.2: Способен представлять результаты исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	Знать - экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований; - современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в объеме дисциплины.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для допуска -раздел 5.1.); Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для защиты -раздел 5.2.); Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3.)
		Уметь: - представлять результаты исследовательской деятельности на научных конференциях в рамках данной дисциплины; - делать обработку результатов выполненных лабораторных работ и оформлять отчеты в письменном виде.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для допуска -раздел 5.1.); Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для защиты -раздел 5.2.); Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3.)
		Владеть: - методами сравнительного анализа теоретических данных и экспериментальных результатов, полученных при обработке лабораторной работы; - знаниями самостоятельно выявлять допустимую погрешность при проведении физического эксперимента; - умением анализировать причину возникновения отклонения от нормы и самостоятельно устранять ее причины; - умением самостоятельно готовить защиту каждой выполненной работы для получения высокого рейтинга по данной дисциплине.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для допуска -раздел 5.1.); Типовые оценочные материалы для устного опроса (вопросы для защиты -раздел 5.2.); Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3.)

Сводная таблица фонда оценочных материалов по дисциплине

1.	Этапы формирования компетенций	
	Название и содержание этапа*	Код(ы) формируемых на этапе

		компетенций
	<u>Этап 1:</u> Формирование базы знаний - лекции по теории статистической обработки результатов экспериментальных измерений - лабораторные занятия по общему физическому практикуму - самостоятельная работа студентов по вопросам допуска к выполнению и защиты лабораторных работ	ОПК-2
	<u>Этап 2:</u> Формирование навыков практического использования знаний - выполнение лабораторных работ - проведение обработки результатов экспериментальных измерений - составление отчетов по лабораторным работам.	ОПК-2
	<u>Этап 3:</u> Проверка усвоения материала - анализ и оценка активности и эффективности работы в лаборатории - проверка отчетов - защита лабораторных работ - рубежная аттестация	ОПК-2
2.	Показатели оценивания компетенций**	
	<u>Этап 1:</u> Формирование базы знаний	- посещение лабораторных занятий - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических и методических вопросов на лабораторных занятиях; - наличие выполненных самостоятельных заданий по теоретическим вопросам.
	<u>Этап 2:</u> Формирование навыков практического использования знаний	- способность обосновать свою точку зрения, опираясь на знания причинно-следственные связи и применение теоретических знаний; - правильное и своевременное выполнение лабораторных заданий; - наличие правильно выполненной самостоятельной работы по лабораторным заданиям.
	<u>Этап 3:</u> Проверка усвоения материала	- степень активности и эффективности участия студента по итогам каждого занятия; - правильность и обоснованность представленных решений в лабораторных работах; - успешное защита лабораторных работ; - зачет.
3.	Критерии оценки***	
	<u>Этап 1:</u> Формирование базы знаний	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом лабораторном занятии; - задания для самостоятельной работы выполнены своевременно.
	<u>Этап 2:</u> Формирование навыков практического	- студент может обосновать применение знаний для решения практически важных задач; - обучающийся может самостоятельно приобретать новые знания

	использования знаний	и умения с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности; - студент может обосновать применение тех или иных закономерностей для конкретных ситуаций; - ориентируется в постановке задач, применяет знания о современных методах исследования, анализирует, синтезирует и критически резюмирует информацию.
	<u>Этап 3:</u> Проверка усвоения материала	- лабораторные задания решены с использованием основных теоретических положений, концепций и правил всех разделов дисциплины; - лабораторные работы выполнены в отведенное время; - обучающийся подготовлен к сдаче зачета

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит критично, оценить: ОПК-2 - способностью проводить научные исследования физических явлений, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные и численные результаты

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 891, который зарегистрирован в Минюсте РФ 24 августа 2020 г., регистрационный № 59412.

7.2. Основная литература

1. Щербакова Ю.В. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2019.— 191 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81028.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Бубнов В.А. Физический практикум (механика, электричество и магнетизм) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бубнов В.А., Низамов А.Ж., Скрышник Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2010.— 294 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26646.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Кузьмичева В.А. Курс лекций по общей физике. Часть I. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]/ Кузьмичева В.А., Пономорев О.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2016.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65845.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: практикум/ И.А. Лыков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66554.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7.3. Дополнительная литература

1. Механика. Основные законы/И.Е. Иродов.-10-е изд.-М.: Лаборатория знаний, 2010.-309 с.: ил. Технический ун-т. Общая физика.
2. Леденев А.Н. Физика. Уч. пособ. для вузов. В 5 кн. Кн.1. Механика. ФИЗМАТЛИТ, Москва, 2005. 3.Механика. Методы решения задач: уч.пособие / В.В. Покровский.-М.: Лаборатория знаний, 2012.-253 с.: ил.
- 4.Шебзухова И.Г., Архестов Р.Х. Механика. Лабораторный практикум. Учебное пособие - Нальчик: КБГУ.2006. – 118 с.
- 5.Шебзухова И.Г., Архестов Р.Х. Механика. Лабораторный практикум. Учебное пособие - Нальчик: КБГУ.2012. – 123 с.

6. Зернов В.Д. Конспект лекции по физике. Часть 1.- Москва: ГОНТИ, 1926.
7. Зернов В.Д. Конспект лекции по физике. Часть 2.- Москва: ГОНТИ, 1926.
8. Сивухин Д.В. Общий курс физики: уч.пособие для вузов.В 5 томах. Т.1. Механика.-4-е изд., Москва: ФИЗМАТЛИТ: изд-во МФТИ, Москва, 2005. 560 с.
9. Фейнман Р. и др. Фейнмановские лекции по физике. М.: Мир. 1977.
10. Киттель Ч., Найт У., Рудерман М. Механика. М.: Наука. 1983.
11. Поль Р.В. Механика, акустика и учение о теплоте. М.: Наука. 1971.
12. Савельев И.В. Курс физики. Т. 1. М.: Наука. 1986.
13. Иродов И.Е. Основы механики. М.: Наука. 1981.
14. Трофимова Т. И. Курс физики. Т.1. М.: Высшая школа. 2003.
15. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности. М.: ВШ. 1986.
16. Хайкин С.Э. Физические основы механики. М.: Наука. 1971.
17. Стрелков С. П. Механика. М.: Наука. 1975.
18. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т-1. Механика. М.: Наука. 1989.
19. Общий физический практикум. Под ред. А.Н.Матвеева и Д.Ф.Киселева. М.: Изд. МГУ. 1991.
20. Физический практикум. Механика и молекулярная физика. Под ред. Ивероновой В.И. М.: МГУ. 1962; 1967.
21. Каленков Р.С., Соломахо Р.И. Практикум по физике. Механика. М.: ВШ. 1990.
22. Лабораторные занятия по физике. Под ред. Гольдина Л.Л. М.: Наука. 1983.
23. Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин. С.-Пб.: Лань. 2008.
24. Кассандрова О.Н. , Киселев В.В. Обработка результатов наблюдений. М.: МГУ. 1970.
25. Лозовский В.Н. Курс физики: Т.1: Учебник для вузов С.-Пб.: Лань. 2000
26. Лабораторные занятия по физике. Под ред Гольдина Л.М. М.: Наука. 1983.

7.4. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)

Отдельные статьи по данной дисциплине опубликованы в различных физических журналах.

7.5. Электронные источники информации (Интернет-ресурсы)

1. <http://elibrary.ru>
2. www.studentlibrary.ru
3. <http://www.mathnet.ru>
4. <http://www.iprbookshop.ru>
5. www.ufn.ru
6. <http://lib.kbsu.ru>
7. <http://www.scopus.com>
8. <http://www.isiknowledge.com/>
9. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
10. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>

Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2023-2024 уч.г.)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ

		ций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе			
2.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollege.ru	ООО «Консультант студента» (г. Москва) Договор №750КС/07-2022 От 26.09.2022 г. Активен до 30.09.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №849КС/03-2023 от 11.04.2023 г. Активен до 19.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №41ЕП/223 от 14.02.2023 г. Активен до 15.02.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://rusnlib.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
6.	ЭБС «IPSMART»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) Договор №75/ЕП-223 от 23.03.2023 г. Активен до 02.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «IPSMART» (ЭОР РКИ)	Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	http://iprbookshop.ru/ http://www.ros-edu.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) Договор №142/ЕП-223 от 18.05.2023 г. срок предоставления лицензии: с 01.06.2023 по 01.06.2024	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №305/ЕП-223 От 27.10.2022 г. Активен до 31.10.2023	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №44/ЕП-223 От 16.02.2023 г. Активен с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	Polpred.com. Новости. Об-	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналити-	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники»	Доступ по IP-адресам

	зор СМИ. Россия и зарубежье	ка из 600 изданий по 53 отраслям		Безвозмездно (без официального договора)	КБГУ
11.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Соотношение лабораторных к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 03.03.02 – Физика (профиль «Физика конденсированного состояния вещества»)

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические указания к лабораторным занятиям

В систему средств обучения дисциплины «Общий физический практикум по механике» входят учебники, учебные пособия, курс лекций, описания лабораторных работ, программное и компьютерное обеспечение, образующие единую комплексную среду, позволяющую достигать поставленных целей обучения.

Основные компоненты системы средств обучения дисциплине: лабораторные установки, учебники, учебные и учебно-методические пособия по разделам дисциплины. Программные средства для поддержки преподавания, используемые в процессе самостоятельной работы студентов, учебное программное обеспечение (электронный учебник, компьютерные тесты, электронные варианты описаний лабораторных работ и др.).

При выполнении лабораторных работ по механике в ряде случаев возникает разрыв во времени между лекционным и лабораторным изучением тех или иных вопросов, поэтому необходимо самостоятельное их изучение до того, как они будут изложены на лекциях.

В целях стимулирования *регулярной* самостоятельной работы студентов-первокурсников над теоретическим материалом введена защита каждой лабораторной работы по теоретическим вопросам данной темы. Разрыв между выполнением и защитой лабораторных работ не должен превышать две работы.

Сознательное выполнение эксперимента, внимательность и сосредоточенность в процессе измерений, бережное отношение к приборам - необходимое условие успешного проведения опыта.

Подготовка студента к лабораторным занятиям, выполнение работ и математическая обработка результатов измерений проводится самостоятельно и систематически проверяется и оценивается преподавателем.

Для выполнения лабораторных работ студенты распределяются по два человека.

На первых занятиях студенты знакомятся с перечнем работ, которые предстоит выполнить в течение семестра, дается методика математической обработки результатов прямых и косвенных измерений, а также указывается литература, по которой можно готовиться к этим занятиям.

К выполнению каждой лабораторной работы студент должен тщательно 'заблаговременно' подготовиться. Подготовка должна проводиться в следующей последовательности. Из практикума по механике студент узнает о цели и задачах полученной лабораторной работы, знакомится с

краткой теорией метода, методикой измерений, с вопросами для допуска к выполнению лабораторной работы, вопросами для защиты лабораторной работы, со списком рекомендуемой литературы к данной работе. Затем следует внимательно прочитать описание лабораторной работы, четко усвоить, какие величины необходимо измерить, на какой теоретической основе базируется метод измерения данной величины, каков принцип действия установки в целом. После этого следует:

- 1) продумать последовательность выполнения эксперимента, как это описано в инструкции к работе в этом пособии (см. пп. 4 и 5 в разделе 7.1.);
- 2) выучить принцип действия и правила пользования измерительными приборами, необходимыми для выполнения работы;
- 3) проанализировать вывод рабочей формулы и определить содержание и единицы измерения каждой физической величины, продумать способы измерения этих величин;
- 4) по справочной литературе установить приблизительные пределы возможных результатов эксперимента, продумать построение графиков (если таковые предусмотрены заданием к работе), заготовить табличку для записи результатов измерений и вычислений;
- 5) продумать способ расчета ошибок измерений физических величин, вспомнить правила действия с приближенными числами.

Необходимо помнить, что без внимательной глубокой подготовки к лабораторным занятиям польза от них будет незначительной. Работа должна выполняться сознательно, на основе ясного понимания поставленной задачи.

В начале каждого лабораторного занятия преподаватель, проводящий его, проверяет теоретическую подготовку студента путем устного опроса, выясняет, достаточно ли он знаком с темой работы.

Неподготовленный студент к выполнению работы *не допускается*. Такому студенту назначается срок отработки.

При удовлетворительных результатах опроса студент получает допуск и приступает к выполнению измерений в соответствии с инструкцией к данной лабораторной работе. Приступая к занятию, необходимо занять свое рабочее место и ознакомиться с оборудованием. На рабочем месте, как правило, имеются все необходимые приборы. При обнаружении неисправности приборов либо отсутствии некоторых из них самому ремонтировать или переносить приборы с других рабочих мест категорически запрещается. О таких случаях следует сообщить лаборанту или преподавателю. Необходимые дополнительные приборы либо материалы выдаются лаборантом.

Студент собирает установку либо проверяет готовность к проведению эксперимента, показывает ее преподавателю и затем приступает к выполнению задачи, соблюдая все правила пользования измерительными приборами, требования техники безопасности и поведения в лаборатории.

Следует иметь в виду, что овладение приемами настройки установки - важнейшая часть искусства экспериментатора, а обучение этим приемам - одна из основных задач лабораторного практикума.

Техника безопасности требует, чтобы студенты заранее согласовывали с преподавателем свои решения во всех случаях, когда ошибка может быть опасна для студента и для прибора.

В случае, если при выполнении лабораторных работ используются электрические цепи, то подключать их к источнику можно только после проверки и с разрешения преподавателя. После окончания измерения электрические цепи необходимо сразу же выключить.

Во время лабораторного занятия не разрешается без надобности ходить по лаборатории, включать другие установки, крутить ручки приборов, открывать краны и т.п. Невыполнение этих требований может привести к порче лабораторного оборудования, что опасно для жизни и здоровья.

Перед выполнением работы студент должен обсудить с преподавателем свои соображения о выборе значений переменных и о числе наблюдений.

Предварительно результаты работы студент показывает преподавателю. В силу тех или иных причин может возникнуть необходимость дополнительных измерений или исправлений. При недостаточном числе наблюдений работа не считается выполненной.

По окончании измерений студент показывает полученные результаты преподавателю, который проверяет и подписывает их (без подписи преподавателя работа считается невыполненной). Оставшееся время занятий в лаборатории студент использует для математической обработки результатов измерений. Желательно провести в лаборатории оформление отчета по работе. Если оформление отчета требует более длительной работы, то его окончательную сдачу можно перенести на следующее занятие.

Студенты, не представившие заключительный отчет по предыдущей работе, к последующей работе не допускаются.

Каждую выполненную работу студент обязан защитить в собеседовании с преподавателем. Для зачета работы студент обязан дать исчерпывающий ответ на вопросы преподавателя, которые касаются как теории исследуемого явления (вопросы для защиты лабораторной работы содержатся в описании), так и методики эксперимента, строения и действия использованных в работе измерительных приборов и способов вычисления ошибок. При зачете работы преподаватель делает отметку в журнале. Если работа не зачтена, то необходимо доработать соответствующий материал, который укажет преподаватель.

Отсутствие студента на лабораторном занятии, независимо от причины, не освобождает его от выполнения данной лабораторной работы, которая согласно графику приходится на данное занятие.

Таким образом, к концу занятия студенты должны согласно требованиям представить отчет с результатами измерений и их математико-статистической.

Преподаватель должен грамотно организовать самостоятельную работу студентов, обращая внимание на более сложные для студентов вопросы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа студентов направлена на приобретение студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия преподавателей.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- самоорганизующую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
5. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

- Лаборатория «Механики и молекулярной физики» кафедры Теоретической и экспериментальной физики КБГУ, с экспериментальными установками для выполнения лабораторных работ. Перечень материально-технической принадлежности:

1. Установка лабораторная «Машина Атвуда». ФМ-11.
 2. Модуль Юнга и модуль сдвига. ФМ-19.
 3. Установка лабораторная «Маятник максвелла». ФМ-12.
 4. Установка по Определению коэф-фициента внутреннего трения жидко-сти по методу Стокса».
 5. Весы электронные.
 6. Физический маятник.
 7. Пружинная пушка.
 8. Прибор Лермонтова.
 9. Зрительная труба.
 10. Штангенциркули, микрометры.
 11. Прибор для определения угла за-кручивания стержня.
 12. Осветитель с полупрозрачной миллиметровой шкалой.
 13. Индикатор изгиба.
 14. Установка для определения модуля сдвига при кручении.
 15. Трифилярный подвес.
 16. Маятник Обербека.
 17. Установка для исследования соб-ственных колебаний струны.
 18. Установка для изучения колебаний, связанных систем.
 19. Звуковой генератор ГЗ-33.
 20. Электронный осциллограф ЭО-7.
 21. Установка для определения скоро-сти распространения звуковых волн в воздухе и твердых телах.
 23. Термостаты.
 24. Контактный термометр.
 25. Ртутный термометр.
 26. Вольметр Щ 4313.-
 27. Электронные весы.
- лицензионное программное обеспечение:
- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
 - Вычислительная среда MathLab: номер лицензии 40811750;

свободно распространяемые программы:

- ☐ Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмени-ваться ими;
- ☐ WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- ☐ Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- ☐ Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семей-ства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем исполь-зуют-ся следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Кон-сультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными воз-можностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные усло-вия для получения образования (ауд. 145 ГК). В целях доступности получения высшего обра-

зования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не-визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1

Лист изменений (дополнений)

в рабочую программу по дисциплине «Общий физический практикум по механике»
по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Профиль: «Физика конденсированного состояния
вещества») на 20__-20__ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Теоретической и экспериментальной физики

Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / М.Х. Хоконов
подпись Ф.И.О.

«__» _____ 20__ г.

Приложение 2.

Распределение контрольных мероприятий по рейтинговой системе оценки успеваемости обучения

№ №	Контрольные мероприятия	Максимальный балл	Распределение по контрольным точкам
1.	Посещение занятий	10	1 точка – 3 2 точка – 3 3 точка – 4
2.	Выполнение лабораторных работ	30	1 точка – 10 2 точка – 10 3 точка – 10
3.	Отчет и защита лабораторных работ	30	1 точка – 10 2 точка – 10 3 точка – 10
	ИТОГО	70	1 точка – 23 2 точка – 23 3 точка – 24

Приложение 3

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования к уровню сформированности компетенций
62-70	Зачтено (без проце- дуры сдачи зачета)	ОПК-2 - способен проводить научные исследования физических явлений, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные и численные результаты.
36-61	Зачтено (с процеду- рой сдачи зачета)	Обучающийся обладает навыками, соответствующими компетенции ОПК-2, но при этом может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
менее 36 балла	не зачтено	Компетенции не сформированы.

«Зачтено» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

«Не зачтено» может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.