

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
образовательной деятельности

С.Ю. Бахвалов

«19» мая 2025 г.
МП

Программа дисциплины (модуля)

Физика

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: - 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сабинова Ф.М. (Кафедра физики, Отделение математики и естественных наук), FSabirova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции, индикаторы
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Знать принципы поиска информации, критического анализа и синтеза информации, методики системного подхода для решения поставленных задач
УК-1.2	Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.3.	Владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-1.1.	Знать способы применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-1.2.	Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-1.3.	Владеть способностью применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- методики системного подхода для решения стандартных и нестандартных учебных задач по основным разделам физики;
- основы физического знания и способы рационального их применения в профессиональной деятельности;

Должен уметь:

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по основным разделам физики; применять системный подход для решения стандартных и нестандартных учебных физических задач;
- рационально применять основы физического знания в профессиональной деятельности;

Должен владеть:

- навыками поиска, критического анализа и синтеза информации по основным разделам

физики; способностью применять системный подход для решения стандартных и нестандартных учебных физических задач;
 - способностью рационального применения основ физического знания в профессиональной деятельности;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок 1 "Дисциплины (модули)" Б1.О.04 основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 Мехатроника и робототехника (Физические основы мехатроники и робототехники)" и относится к обязательной части. Осваивается в 1, 2, 3, 4 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 16 зачетных(ые) единиц(ы) на 576 часа(ов).

Контактная работа – 136 часа(ов), в том числе лекции - 54 часа(ов), из них лекции в электронной форме - 0 часа(ов), практические занятия – 52 часа(ов), из них практические занятия в электронной форме - 24 часа(ов), лабораторные работы - 30 часа(ов), контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 332 часа(ов).

Контроль (зачёт/ экзамен) – 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; зачет во 2 семестре; экзамен в 3 семестре; экзамен в 4 семестре

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины (модуля)	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа
			Лекции, всего	В т.ч. лекции в электронной форме	Практические занятия, всего	В т.ч. практические занятия в электронной форме	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Механика. Введение. Кинематика	1	2	0	2	0	2	4
2.	Тема 2. Динамика. Законы сохранения	1	4	0	2	0		2
3.	Тема 3. Механика твердого тела	1	2	0		0	2	4
4.	Тема 4. Механические колебания и волны	1	2	0	2	0	2	4
	Итого 1 семестр		10	0	6	0	6	14
5.	Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов	2	4	0	4	2	4	30

N	Разделы дисциплины (модуля)	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа
			Лекции, всего	В т.ч. лекции в электронной форме	Практические занятия, всего	В т.ч. практические занятия в электронной форме	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Основы термодинамики	2	4	0	4	2	4	30
7.	Тема 7. Реальные газы и жидкости. Твердые тела.	2	2	0	2	0	0	20
	Итого 2 семестр		10	0	10	4	8	80
8.	Тема 8. Электростатика.	3	4	0	6	2	2	36
9.	Тема 9. Постоянный электрический ток	3	4	0	2	0	4	30
10.	Тема 10. Магнетизм.	3	4	0	4	4	2	32
11.	Тема 11. Явление электромагнитной индукции.	3	4	0	6	4		40
	Итого 3 семестр		16	0	18	10	8	138
12.	Тема 12. Основы геометрической оптики.	4	4	0	6	2	4	20
13.	Тема 13. Волновая оптика.	4	4	0	4	2	2	20
14.	Тема 14. Квантовые свойства излучения. Волновые свойства вещества.	4	2	0	2	2	2	20
15.	Тема 15. Строение атома	4	4	0	2	2		20
16.	Тема 16. Строение атомного ядра	4	4	0	2	2		20
	Итого 4 семестр		18	0	18	10	8	100
	Итого: 468 часов и 108 часов контроль		54	0	52	24	30	332

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины представлено в ЦОР в соответствии с темами:

Темы 1-7. «Физика. Механика. Молекулярная физика». <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=4736>

Темы 8-11. «Физика. Электричество и магнетизм». <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=3410>

Темы 12-16. «Физика. Оптика. Квантовая и атомная физика»: <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=836>

Тема 1. Механика. Введение. Кинематика материальной точки.

Кинематика материальной точки и вращательного движения твердого тела.

Модели в механике. Система отсчета. Материальная точка. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Кинематика материальной точки. Кинематика материальной точки при прямолинейном движении. Криволинейное движение материальной точки. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Связь между линейными и угловыми величинами.

Тема 2. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения

Масса и сила - основные понятия динамики. Законы Ньютона. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Силы в природе. Работа и мощность. Механическая энергия. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Динамика системы материальных точек. Соударение двух тел.

Тема 3. Механика твердого тела

Момент силы. Плечо силы. Момент инерции. Определение моментов инерции тел. Момент инерции цилиндра, диска, шара, стержня относительно оси вращения, проходящей через центр масс. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия вращения тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

Тема 4. Механические колебания и волны

Колебательное движение. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Простейшие колебательные системы. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Фазовая и групповая скорость. Волновое уравнение.

Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов

Молекулярно-кинетическая теория газов. Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Распределение энергии по степеням свободы. Закон Максвелла распределения молекул по скоростям. Средняя длина свободного пробега молекулы и эффективное сечение столкновения. Броуновское движение. Флуктуации. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность в газах.

Тема 6. Основы термодинамики

Понятие о состоянии системы, термодинамическом процессе и термодинамическом равновесии. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Адиабатические процессы, уравнение Пуассона. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно, КПД тепловых двигателей. Второй закон термодинамики. Энтропия.

Тема 7. Реальные газы и жидкости. Твердые тела.

Потенциальная кривая взаимодействия молекул, понятие о межмолекулярных силах. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Сжижение газов. Жидкости. Движение молекул в жидкостях. Модели строения жидкостей. Поверхностное натяжение в жидкостях. Капиллярные явления. Твердое тело. Аморфные и кристаллические тела. Примеры кристаллических структур различных типов. Изменения агрегатного состояния вещества. Представление о фазовых переходах.

Тема 8. Электростатика.

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Диполь. Поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса. Работа перемещения заряда в электростатическом поле. Потенциал поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.

Тема 9. Постоянный электрический ток

Электрический ток и его характеристики. Носители заряда в жидкостях, металлах, газах. Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Соединения проводников. Зависимость сопротивления от температуры. Источники постоянного тока. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Тема 10. Магнетизм.

Магнитное поле. Магнитное поле постоянного тока. Вектор индукции магнитного поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитная индукция проводника с током, рамки с током, катушки индуктивности. Закон полного тока. Закон Ампера. Работа в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики.

Тема 11. Явление электромагнитной индукции.

Опыты Фарадея. Магнитный поток и способы его изменения. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний. Превращение энергии в колебательном контуре.

Тема 12. Основы геометрической оптики.

Развитие взглядов на природу света. Основы геометрической оптики.

Предмет раздела. Основные законы оптики. Корпускулярная и волновая теории XVII века. Электромагнитная и квантовая теория света XIX-XX вв. Корпускулярно-волновой дуализм. Отражение и преломление света на сферической поверхности. Сферические зеркала. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в зеркалах и линзах.

Тема 13. Волновая оптика.

Волновая природа света. Интерференция волн. Интерференция света в тонких слоях, полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Простейшие примеры дифракции Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация света при отражении от

поверхности диэлектрика и преломлении. Угол Брюстера. Дисперсия света. Виды дисперсии. Понятие об электронной теории дисперсии. Поглощение света. Рассеяние света

Тема 14. Квантовые свойства излучения. Волновые свойства вещества.

Абсолютно черное тело. Законы излучения абсолютно черного тела: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Трудности классической теории электромагнитного излучения. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка. Квант энергии электромагнитного излучения. Фотон. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона.

Тема 15. Строение атома

Открытие электрона. Модели строения атома: У.Томсона, Дж.Дж. Томсона, Опыты Франка и Герца. Модель Резерфорда. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение. Закон Мозли.

Тема 16. Строение атомного ядра

Состав ядра. Нуклоны. Заряд и массовое число ядра. Модели строения ядра: Капельная модель, коллективная Энергия связи ядра. Изотопы. Искусственные превращения ядер. альфа- и бета-распады, гамма- излучение. Правила смещения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление ядер. Цепная реакция деления. Реакция термоядерного синтеза. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих освоение данной дисциплины (модуля)

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Естествознание: справочник - <http://www.naturalscience.ru>
Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>
Сетевая энциклопедия "Кругосвет" - <http://www.krugosvet.ru>
Физика в анимациях - <http://physics03.narod.ru/>
Физика в Открытом колледже - <http://www.physics.ru>
Элементы большой науки - <http://www.elementy.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические	Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную

занятия	преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное - уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач.
лабораторная работа	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
экзамен	Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.
зачет	Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка "зачтено" или "не зачтено". Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 69

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 40 шт.,

интерактивная трибуна (с микрофоном на гусиной шее и монитором) – 1 шт. проектор – 1 шт., экран мультимедийный – 1 шт., колонки – 5 шт., доска меловая настенная – 1 шт., картины – 16 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

«Лаборатория механики и молекулярной физики» № 55

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 30 шт., тренога – 1 шт., трибуна – 1 шт., шкаф встроенный – 2 шт., доска меловая – 1 шт., стенд – 4 шт., установка для определения коэффициента вязкости воздуха ФПТ1-1н. – 1 шт., установка для определения отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме ФПТ1-6н. – 1 шт., установка для определения универсальной газовой постоянной ФПТ1-12. – 1 шт., установка для определения теплоемкости твердого тела ФПТ1-8. – 1 шт., Польский комплект для выполнения лабораторных работ по механике – 1 шт.

«Лаборатория оптики и квантовой физики» № 64

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 23 шт., кабинка для выполнения лабораторных работ по оптике – 4 шт., парта – 9 шт., маркерная доска настенная – 1 шт., меловая доска настенная – 3 шт., прибор «Арион» для измерения радиоактивных излучений – 1 шт., универсальная оптическая лаборатория – 1 шт.

«Лаборатория электричества и энергетики» № 65

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 24 шт., меловая доска – 1 шт., парта – 4 шт., серые столы с учебным оборудованием – 6 шт. компьютер – 2 шт., компьютерный стол – 3 шт., стенд – 7 шт. комплект типового лабораторного оборудования «Измерение электрических величин» ИЭВ1-Н-Р- 1 – 1 шт., типовой комплект учебного оборудования «Качество электрической энергии в системах электроснабжения – Однофазная сеть» Стендовое исполнение, компьютеризованная версия КЭЭСЭСО1-С-К. – 1 шт., комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж в жилых и офисных помещениях» ЭМЖП1-С-Р. – 1 шт., комплект учебно-лабораторного оборудования «Теоретические основы электротехники» ТОЭ1-С-К. – 2 шт., комплект типового лабораторного оборудования «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений» МНЭПГС2-С-Р. – 1 шт., комплект типового лабораторного оборудования «Силовая электроника – Ведомые сетью и автономные преобразователи» СЭ1-ВА-С-К. – 1 шт., комплект типового лабораторного оборудования «Энергосбережение в системах электроснабжения и электропотребления» ЭССЭСП1-С-Р. – 1 шт., комплект лабораторного оборудования "Теория электрических цепей и основы электроники" / стендовый, компьютерный, мини-модульный/ ТЭЦиОЭ-СКМ. – 3 шт.

Помещение для самостоятельной работы № 10

Посадочные места для пользователей – 28 шт., металлические двусторонние стеллажи для книг – 11 шт., книжный шкаф открытый – 5 шт., проектор – 1 шт., ноутбуки для пользователей – 11 шт., шкаф каталожный – 8 шт., шкаф для одежды – 1 шт., ксерокс – 1 шт., рабочий стол библиотекаря – 1 шт., компьютер библиотекаря – 1 шт., вешалка для одежды – 1 шт., жалюзи рулонные «Омега» с фотопечатью – 4 шт., стенд настенный (бронированное стекло) – 4 шт., шкаф-витрина встроенный в арку – 2 шт., шкаф-витрина стеклянный – 2 шт., стеллаж трубчатый с деревянными полками – 2 шт., рабочий стол для инвалидов и лиц с ОВЗ – 2 шт., стол СИ-1 рабочий для инвалидов-колясочников – 1 шт., компьютер – 2 шт., наушники – 2 шт., устройство «Говорящая книга» (тифлоплеер) – 2 шт., видеоувеличитель – 2 шт., радиокласс – 1 шт., портативный тактильный дисплей – 1 шт., сканирующая читающая машина – 1 шт., сканер – 1 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника и профилю подготовки " Физические основы мехатроники и робототехники ".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал) КФУ

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
Физика

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
- 4.1. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**
 - 4.1.1. Тестирование
 - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.1.2. Критерии оценивания
 - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
 - 4.1.2. Контрольная работа
 - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.2.2. Критерии оценивания
 - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
 - 4.1.3. Лабораторная работа
 - 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.3.2. Критерии оценивания
 - 4.1.3.3. Содержание оценочного средства
- 4.2. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**
 - 4.2.1. Зачет
 - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.1.2. Критерии оценивания
 - 4.2.1.3. Оценочные средства
 - 4.2.2. Экзамен
 - 4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.2.2. Критерии оценивания
 - 4.2.2.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать методики системного подхода для решения стандартных и нестандартных учебных задач по основным разделам физики Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по основным разделам физики; применять системный подход для решения стандартных и нестандартных учебных физических задач Владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации по основным разделам физики; основными методами постановки, исследования и решения учебных физических задач.	Текущий контроль: контрольная работа по темам РПД 1-17, тестирование по темам РПД 1-17, лабораторная работа по темам РПД 8-11 Промежуточная аттестация: зачет, экзамен
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знать основы физического знания и способы рационального их применения в профессиональной деятельности Уметь рационально применять основы физического знания в профессиональной деятельности Владеть способностью рационального применения основ физического знания в профессиональной деятельности;	Текущий контроль: контрольная работа по темам 1-17, тестирование по темам 1-17, лабораторная работа по темам 8-11 Промежуточная аттестация: зачет, экзамен

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
УК-1	Знает методики системного подхода для решения стандартных и нестандартных учебных задач по основным разделам физики	Знает методики системного подхода для решения стандартных и нестандартных учебных задач по основным разделам физики. Допускает пробелы в знании отдельных методик	Знает фрагментарно методики системного подхода для решения стандартных физических задач., использует наиболее простые методики их решения	Не знает принципы поиска, критического анализа и синтеза информации по основным разделам физики, методики системного подхода для решения стандартных и нестандартных физических задач
	Умеет осуществлять	Умеет осуществлять	Умеет осуществлять	Не умеет

	поиск, критический анализ и синтез информации по основным разделам физики; применять системный подход для решения стандартных и нестандартных учебных физических задач	поиск, критический анализ и синтез информации по основным разделам физики; применять системный подход для решения стандартных учебных физических задач	поиск, критический анализ и синтез информации; затрудняется в применении системного подхода для решения стандартных учебных физических задач, допуская ошибки в методах их и расчетах	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; применять системный подход для решения стандартных и нестандартных учебных физических задач
	Владеет навыками поиска, критического анализа и синтеза информации по основным разделам физики; способностью применять системный подход для решения стандартных и нестандартных учебных физических задач	Владеет навыками поиска, критического анализа и синтеза информации по основным разделам физики; способностью применять системный подход для решения стандартных учебных физических задач, испытывает затруднения в решении нестандартных задач.	Владеет частично навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; допускает ошибки в выборе методик решения стандартных физических задач.	Не владеет навыками поиска, критического анализа и синтеза информации по основным разделам физики; способностью применять системный подход для решения стандартных и нестандартных учебных физических задач
ОПК-1	Знает основы физического знания и способы рационального их применения в профессиональной деятельности	Знает основы физического знания; допускает незначительные ошибки в выборе способов их применения в профессиональной деятельности;	Знает фрагментарно основы физического знания, затрудняется в выборе способов их применения в профессиональной деятельности;	Не знает основы физического и математического знания и способы их применения в профессиональной деятельности;
	Умеет рационально применять основы физического знания в профессиональной деятельности;	Умеет рационально применять основы физического знания в профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки в выборе способов их применения в профессиональной деятельности;	Умеет применять основы физического знания в профессиональной деятельности, затрудняется в выборе способов их применения в профессиональной деятельности;	Не умеет применять основы физического и математического знания в профессиональной деятельности;
	Владеет способностью рационального применения основ физического знания в профессиональной деятельности	Владеет навыками применения основ физического знания в профессиональной деятельности	Владеет навыками применения основ физического знания в профессиональной деятельности, затрудняется в выборе способов их применения в профессиональной деятельности;	Не владеет навыками применения основ физического и математического знания в профессиональной деятельности;

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

1 семестр

Текущий контроль:

1. Контрольная работа; темы по РПД №№1,2,4 – 15 баллов
2. Тестирование; темы по РПД №№1-4 – 20 баллов
3. Лабораторная работа; темы по РПД №№1-4 – 15 баллов

Итого: 15+20+15=50

Тема 1. Механика. Введение. Кинематика материальной точки.

Тема 2. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения

Тема 3. Механика твердого тела

Тема 4. Механические колебания и волны

Промежуточная аттестация – экзамен

2 семестр,

Текущий контроль:

1. Контрольная работа; темы по РПД №№5-7 – 15 баллов
2. Тестирование; темы по РПД №№ 5-7 – 20 баллов.

Форма контроля реализуется в формате ЦОР Физика. Механика. Молекулярная физика.
<http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=4736>

3. Лабораторная работа; темы по РПД №№5-7 – 15 баллов

Итого: 15+20+15=50

Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов

Тема 6. Основы термодинамики

Тема 7. Реальные газы и жидкости. Твердые тела.

Промежуточная аттестация – зачет

3 семестр,

Текущий контроль:

1. Контрольная работа; темы по РПД №№8-11 – 15 баллов
2. Тестирование; темы по РПД №№8-11 – 20 баллов.

Форма контроля реализуется в формате ЦОР «Физика. Электричество и магнетизм».
<https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=3410>

3. Лабораторная работа: темы по РПД №№8-11– 15 баллов

Итого: 15+20+15=50

Тема 8. Электростатика.

Тема 9. Постоянный электрический ток

Тема 10. Магнетизм.

Тема 11. Явление электромагнитной индукции.

Промежуточная аттестация – экзамен

4 семестр

Текущий контроль:

1. Контрольная работа; темы по РПД №№12-17 – 15 баллов
2. Тестирование; темы по РПД №№12-17 – 20 баллов

Форма контроля реализуется в формате ЦОР Физика. Оптика. Квантовая и атомная физика
<https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=836>

3. Лабораторная работа: темы по РПД №№12-14– 15 баллов

Итого: 15+20+15=50

Тема 12. Основы геометрической оптики.

Тема 13. Волновая оптика.

Тема 14. Квантовые свойства излучения. Волновые свойства вещества.

Тема 15. Строение атома

Тема 16. Строение атомного ядра

Промежуточная аттестация – экзамен

Виды оценок:

Для зачета:

56-100 – зачтено

0-55 – не зачтено

Для экзамена:

86-100 – отлично

71-85 – хорошо

56-70 – удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Контрольная работа

4.1.1.1 Порядок проведения и процедура оценивания

Выполняется в аудитории. Каждый студент получает задание по вариантам. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

4.1.1.2 Критерии оценивания

14-15 баллов ставятся, если обучающимся:

Правильно решены все задачи. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом.

Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий

11-13 баллов ставятся, если обучающимся:

Правильно выполнена большая часть задач. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к решению конкретных задач.

8-10 баллов от максимальных ставятся, если обучающимся:

Задачи решены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к решению конкретных задач.

0-7 баллов ставятся, если обучающимся:

Задачи решены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к решению конкретных задач

4.1.1.3 Оценочные средства

1 курс 1 семестр

Темы 1-4

Тема 1. Механика. Введение. Кинематика материальной точки.

Тема 2. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения

Тема 4. Механические колебания и волны

Вариант 1.

1. Поезд, трогаясь с места, через $t_1=10$ с приобретает скорость $v_1=0,6$ м/с. За какое время от начала движения скорость поезда станет равной $v_2=5$ м/с. Движение поезда считать равноускоренным.
2. С башни высотой 20 м горизонтально брошен камень со скоростью 15 м/с. Найти сколько времени камень будет в движении. На каком расстоянии от основания башни он упадет на землю.
3. Скорость автомобиля изменяется по закону $v_x = 0,5t$. Найти результирующую силу, действующего на него, если его масса 1 тонна.
4. Определить максимальное значение скорости, с которой автомобиль может двигаться по закруглению асфальтированного шоссе радиусом 100 м, если коэффициент трения между шинами автомобиля и асфальта 0,6.
5. Импульс тела 8 кг·м/с, а кинетическая энергия 16 Дж. Найти скорость и массу тела.
6. Математический маятник длиной 0,16 м совершает колебания на Луне с частотой 0,5 Гц на поверхности Луны. Определит ускорение свободного падения на Луне для данной местности.

Вариант 2.

1. Самолет для взлета должен иметь скорость 100 м/с. Определить время разбега и ускорение, если длина разбега 600 м; движение самолета считать при этом равноускоренным.
2. Мальчик бросил горизонтально мяч из окна, расположенного на высоте 15 м. Сколько времени летел мяч до земли и с какой скоростью он был брошен, если мяч упал на расстоянии 5,3 м от основания дома?
3. Автомобиль массой $m=1$ т движется со скоростью $v=20$ м/с. Шофер выключил двигатель. С каким ускорением будет двигаться автомобиль, если сила трения 2000 Н?
4. Акробат на мотоцикле описывает «мертвую петлю» радиусом $r=4$ м. С какой наименьшей скоростью $v_{\min}$ должен проезжать акробат верхнюю точку петли, чтобы не сорваться?
5. Какую скорость относительно ракетницы приобретает ракета массой 600 г, если газы массой 15 г вылетают из нее со скоростью 800 м/с?
6. Максимальная скорость точки, совершающей, гармоническое колебание, равна 10 см/с, максимальное ускорение $a_{\max}=100$ см/с². Найти циклическую частоту ω колебаний, их период T и амплитуду A

1 курс 2 семестр

Темы 5-7

Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов

Тема 6. Основы термодинамики

Тема 7. Реальные газы и жидкости. Твердые тела.

Вариант 1

Масса $m=10$ г кислорода находится при давлении $p=304$ кПа и температуре $t_1=10^\circ\text{C}$. После расширения вследствие нагревания при постоянном кислороде занял объем $V_2=10$ л. Найти объем V_1 газа до расширения, температуру газа t_2 после расширения, плотности ρ_1 и ρ_2 газа до и после расширения. (2,4 л; 1170 К; 4,14 кг/м³; 1 кг/м³).

Обсерватория расположена на высоте 3250 м над уровнем моря. Найти давление воздуха на этой высоте. Температуру воздуха считать постоянной и равной 5°C . Молярная масса воздуха 0,029 кг/моль. Давление воздуха на уровне моря 101,3 кПа. (67,2 кПа).

Какова внутренняя энергия 5 моль одноатомного газа при 10°C ?

Воздушный пузырек диаметром 2 мкм находится в воде у самой ее поверхности. Определить плотность воздуха в пузырьке, если воздух над поверхностью воды

Вариант 2.

В баллоне находилась масса $m_1=10$ кг газа при давлении $p_1=10$ МПа. Какую массу Δm взяли из баллона, если давление стало равным $p_2=2,5$ МПа? Температуру газа считать постоянной. (7,5 кг).

Найти плотность воздуха: а) у поверхности Земли; б) на высоте 4 км от поверхности Земли. Температуру воздуха считать постоянной и равной 0°C . (1,28 кг/м³; 0,78 кг/м³)

При изотермическом расширении кислорода, содержащего количество вещества 1 моль, имеющего температуру 300 К, газу было передано количество теплоты 2 кДж. Во сколько раз увеличится объем газа?

Какую работу надо совершить, чтобы выдувая мыльный пузырек увеличить его диаметр от 1 см до 11 см? Считать процесс изотермическим.

2 курс 1 семестр

Темы 8-11

Тема 8. Электростатика.

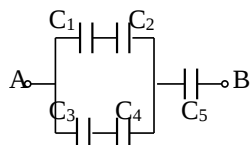
Тема 9. Постоянный электрический ток

Тема 10. Магнетизм.

Тема 11. Явление электромагнитной индукции.

Вариант 1.

1. Три заряда по 1 мкКл каждый расположены в вершинах равностороннего треугольника со сторонами $r=20 \text{ см}$. Найти силу, действующую на один из этих зарядов со стороны двух других в воздухе.



2. Определить емкость батареи конденсаторов, если $C_1=6 \text{ мкФ}$; $C_2=4 \text{ мкФ}$; $C_3=6 \text{ мкФ}$; $C_4=2 \text{ мкФ}$; $C_5=4 \text{ мкФ}$.

3. Два резистора с сопротивлениями $R_1=16 \text{ Ом}$ и $R_2=24 \text{ Ом}$, соединенные последовательно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением $r=2 \text{ Ом}$. На первом сопротивлении R_1 выделяется мощность P_1 , на сопротивлении R_2 мощность P_2 . Чему равно отношение P_1/P_2 ?

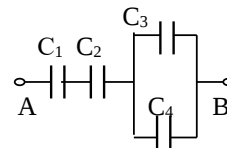
4. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 4 мТл . Найти период обращения электрона. ($m_e=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$)

5. Какова индукция магнитного поля, в котором на прямой провод длиной 10 см , расположенный под углом 30° к линиям индукции, действует сила $0,2 \text{ Н}$, когда по нему проходит ток 8 А ?

Вариант 2.

1. Два заряда по 1 мкКл и один -1 мкКл расположены в вершинах равностороннего треугольника со сторонами $r=20 \text{ см}$. Найти силу, действующую на один из положительных зарядов со стороны двух других в воздухе.

2. Определить электрическую емкость батареи конденсаторов, если они имеют одинаковую емкость, равную $0,8 \text{ мкФ}$.



3. Два резистора с сопротивлениями $R_1=6 \text{ Ом}$ и $R_2=18 \text{ Ом}$, соединенные параллельно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 9 В и внутренним сопротивлением $r=2 \text{ Ом}$. Какая выделяется мощность на внутреннем сопротивлении r источника ЭДС?

4. Проводник длиной 8 см , по которому течет ток силой 50 А , переместился на 10 см перпендикулярно силовым линиям однородного магнитного поля с индукцией $0,6 \text{ Тл}$. Найти совершенную при этом работу.

5. Протон в магнитном поле с индукцией $0,01 \text{ Тл}$ описал окружность радиусом 10 см . Найдите скорость протона. ($m_p=1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$, $q=+e$)

2 курс, 2 семестр

Темы 12-14

Тема 12. Основы геометрической оптики.

Тема 13. Волновая оптика.

Тема 14. Квантовые свойства излучения

Вариант 1.

1. Каков предельный угол при падении луча на границу стекло-вода, если показатель преломления воды $1,33$, стекла $1,55$?

2. Расстояние от предмета до экрана 90 см . Где надо поместить между ними линзу с фокусным расстоянием 20 см , чтобы получить на экране отчетливое изображение предмета?

3. Вычислить радиус 5-й зоны Френеля, если расстояние от источника до зонной пластинки равно 10 м , а расстояние от пластинки до места наблюдения равно 10 м . Длина волны $\lambda=450 \text{ нм}$.

4. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda=0,5 \text{ мкм}$. На экран, находящийся от решетки на расстоянии $L=1 \text{ м}$, с помощью линзы, расположенной вблизи решетки, проецируется дифракционная картина, причем первый главный максимум наблюдается на расстоянии $l=15 \text{ см}$ от центрального. Определите период d дифракционной решетки.

5. На поверхность лития падает монохроматический свет ($\lambda=310$ нм). Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов U не менее 1,7 В. Определить работу выхода A .

Вариант 2.

1. Найти показатель преломления рубина, если предельный угол полного отражения для рубина равен 34° .

2. Фокусное расстояние тонкой сферической симметричной двояковыпуклой линзы равно радиусу ее сферических поверхностей. Определить показатель преломления n стекла, из которого изготовлена линза.

3. Разность хода двух волн, испущенных когерентными источниками с одинаковой начальной фазой до данной точки равна $\lambda/2$. Амплитуда колебания в каждой волне равна a . Тогда амплитуда результирующего колебания в этой точке вследствие интерференции волн равна...

4. Дифракционная решётка имеет 50 штрихов на 1 мм длины. Под каким углом виден максимум второго порядка света с длиной волны 400 нм?

5. Будет ли иметь место фотоэффект у лития, если он освещается монохроматическим светом с длиной волны 589 нм? ($A_{\text{вых}}=2,4$ эВ).

2 курс, 2 семестр

Темы 15-17

Тема 15. Волновые свойства вещества. Элементы квантовой механики

Тема 16. Строение атома

Тема 17. Строение атомного ядра

Вариант 1

1. Электрон движется по второй орбите атома водорода. Найти длину волны де Бройля.

2. Предполагая, что неопределенность координаты движущейся частицы равна 0,1 мкм, найти неопределенность в определении ее импульса.

3. При переходе электрона водородного атома с одной из возможных орбит на другую, более близкую к ядру, энергия атома уменьшается на 1,892 эВ. Определить длину волны излучения.

4. Найти напряжение, при котором должна работать рентгеновская трубка, чтобы минимальная волна излучения была равна 2 нм.

5. Определить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра $^{17}_8\text{O}$.

6. Ядро тория $^{232}_{90}\text{Th}$ превратилось в ядро радия $^{226}_{88}\text{Ra}$. Какую частицу испустило при этом ядро тория?

Вариант 2.

1. Найти длину волны де Бройля для молекулы гелия, движущейся со средней квадратичной скоростью при температуре 40°C .

2. Предполагая, что неопределенность координаты движущейся частицы равна 50 нм, найти неопределенность в определении ее импульса.

3. Определить длину волны, соответствующую третьей спектральной линии в серии Бальмера.

4. Определить энергию фотона, соответствующего линии K_α в характеристическом спектре галлия.

5. Определить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра $^{23}_{12}\text{Mg}$.

6. Запишите ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке алюминия α -частицами и сопровождающуюся выбиванием неизвестных частиц, если в результате получается ядро кремния (см. периодическую таблицу).

4.1.2 Тестирование

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий содержится на электронных образовательных ресурсах по дисциплине, размещенных на площадке дистанционного обучения КФУ:

<https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=987>; <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1258>;

<https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=561>; <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=3410>;

<https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=793>.

4.1.2.2. Критерии оценивания

18-20 баллов ставится, если у обучающегося:

86% правильных ответов и более.

14-17 баллов ставится, если у обучающегося:

От 71% до 85 % правильных ответов.

11-13 баллов ставится, если у обучающегося:

От 56% до 70% правильных ответов.

0-10 баллов ставится, если у обучающегося:

55% правильных ответов и менее.

1 курс, 1 семестр, темы 1-4.

Тема 1. Механика. Введение. Кинематика материальной точки.

Тема 2. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения

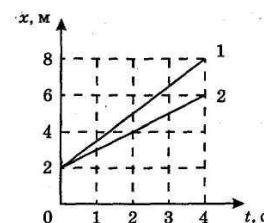
Тема 3. Механика твердого тела

Тема 4. Механические колебания и волны

Тема 1. Механика. Введение. Кинематика материальной точки.

1. На рисунке изображены графики координаты двух тел. Скорость первого тела больше скорости второго тела

- 1) в 1,5 раза 2) в 2 раза
3) в 2,5 раза 4) в 3 раза



2. Уравнение движения тела $x = 8 + t$. Скорость тела равна

- 1) 0,5 м/с 2) 1 м/с 3) 4 м/с 4) 8 м/с

4. Конец стрелки часов, длина которой равна 1 см, переместился с 12 часов на 6 часов. При этом путь и модуль перемещения конца стрелки соответственно равны

- 1) 6,28 см и 2 см 2) 3,14 см и 4 см
3) 6,28 см и 4 см 4) 3,14 см и 2 см

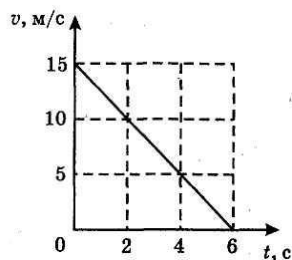
5. Координата материальной точки x меняется с течением времени t согласно уравнению $x = 6 - 2t$ (см). Через 4 с координата точки станет равна

- 1) 2 см 2) 8 см 3) -4 см 4) -2 см

6. Из уравнений: а) $x = 4 - 2t^2$ б) $x = t - 8$, в) $v = 4t$ г) $v = 2 + t^2$ описывают равномерное движение уравнения

- 1) б) и в) 2) а) и б) 3) только в) 4) только б

7. На рисунке изображен график скорости равнозамедленного движения. Скорость и время измерены в единицах СИ.



Путь, пройденный телом за 4 с, равен

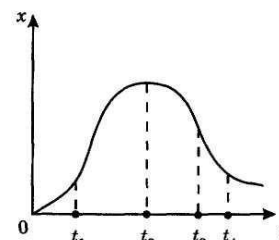
- 1) 45 м 2) 40 м 3) 90 м 4) 21 м

9. Уравнение движения тела имеет вид $x = 3 - 2t + t^2$ (м). Начальная скорость и ускорение тела соответственно равны 1) 2 м/с и 1 м/с² 2) 3 м/с и -2 м/с²
3) -2 м/с и 1 м/с² 4) -2 м/с и 2 м/с²

10. Уравнение движения имеет вид $x = 6t - 2t^2$ (м). Скорость тела станет равна нулю через
1) 0,5 с 2) 1,5 с 3) 2 с 4) 3 с

11. На рисунке представлен график координаты движущейся точки.
В какой момент времени скорость тела равна нулю?

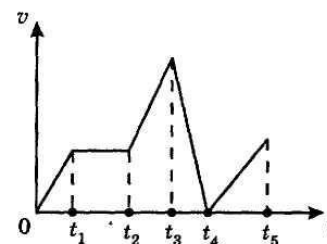
- 1) t_1 2) t_2 3) t_3 4) t_4



12. Через 5 с равноускоренного движения с ускорением 0,4 м/с² скорость материальной точки стала равна 6 м/с. Начальная скорость точки была равна
1) 1 м/с 2) 2,4 м/с 3) 3,5 м/с 4) 4 м/с

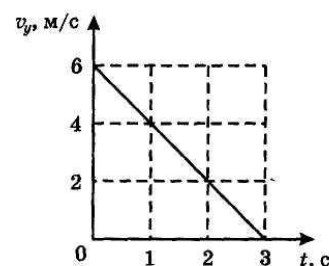
13. При равноускоренном движении без начальной скорости с ускорением 1 м/с² тело прошло путь 4,5 м. Его скорость в конце пути стала равна
1) 2,25 м/с 2) 3 м/с
3) 5 м/с 4) 9 м/с

14. На рисунке изображен график скорости переменного движения.
Модуль ускорения максимален на промежутке времени
1) 0- t_1 2) t_2 - t_3 3) t_3 - t_4 4) t_4 - t_5



15. Тело брошено с земли под углом к горизонту. Сопротивление движению не учитывать. Его ускорение в каждой точке траектории направлено
1) по касательной к траектории
2) вниз
3) горизонтально
4) по радиусу к центру кривизны траектории

16. Тело брошено с земли вверх. На рисунке изображен график изменения проекции его скорости на вертикальную ось OY в зависимости от времени движения. Сопротивлением движению пренебречь. Считая от момента броска, тело упадет на землю через
1) 2 с 2) 3 с 3) 6 с 4) 8 с



17. Тело упало с высоты 5 м без начальной скорости. Сопротивлением движению пренебречь. Его скорость у земли была равна
1) 5 м/с 2) 10 м/с 3) 20 м/с 4) 25 м/с

18. Два тела движутся со скоростями 4 м/с и 3 м/с по взаимно перпендикулярным траекториям. Модуль их скорости относительно друг друга равен
1) 1 м/с 2) 5 м/с 3) 7 м/с 4) 25 м/с

19. Чтобы переплыть реку за кратчайшее время с одной и той же скоростью, надо грести
1) под тупым углом к течению 2) перпендикулярно течению
3) под острым углом к течению 4) нет верного ответа

20. Два поезда длиной по 50 м каждый движутся по параллельным рельсам навстречу друг другу со скоростями 36 км/ч и 54 км/ч. Они проедут мимо друг друга за время

- 1) 4 с 2) 10 с 3) 16 с 4) 20 с

21. Поезд длиной 60 м, движущийся со скоростью 36 км/ч, въехал на мост длиной 540 м. Он съедет с этого моста через

- 1) 6 с 2) 54 с 3) 1 мин 4) 4 мин

22. Период минутной стрелки равен

- 1) 30 с 2) 1 мин 3) 30 мин 4) 1 ч

23. Период обращения спицы колеса увеличился в 3 раз. Частота вращения колеса

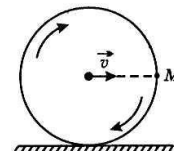
- 1) увеличилась в 3 раза 2) уменьшилась в 3 раза
3) увеличилась в 9 раз 4) уменьшилась в 9 раз.

24. Линейная скорость точки на ободе колеса радиусом 50 см равна 10 м/с, а линейная скорость точки, лежащей на том же радиусе, что и первая, но на 10 см ближе к центру колеса, равна

- 1) 1 м/с 2) 5 м/с 3) 6 м/с 4) 8 м/с

25. Скорость поступательного движения катящегося без проскальзывания колеса равна $v = 1$ м/с. Тогда мгновенная скорость v_M точки M , лежащей на конце горизонтального радиуса колеса (см. рис.), равна

- 1) 0 2) 1 м/с 3) 1,4 м/с 4) 2 м/с

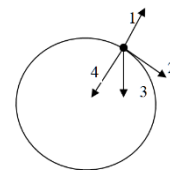


26. Материальная точка, двигаясь по окружности радиусом 50 см за время 6,28 с, совершила 10 оборотов. Ее линейная скорость равна

- 1) 5 м/с 2) 10 м/с 3) 2 м/с 4) 4 м/с

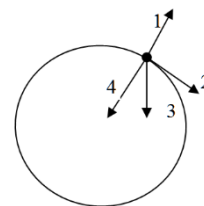
27. Тело равномерно движется по окружности в направлении часовой стрелки. В точке А его импульс совпадает по направлению с направлением...

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4



28. Тело равномерно движется по окружности в направлении часовой стрелки. В точке А его ускорение совпадает по направлению с направлением...

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4



30. Тело равномерно движется по окружности. Если его скорость увеличить в 2 раза, а диаметр окружности – в 4 раза, то величина ускорения

- 1) увеличится в 2 раза
2) увеличится в 8 раз
3) уменьшится в 2 раза
4) останется без изменения

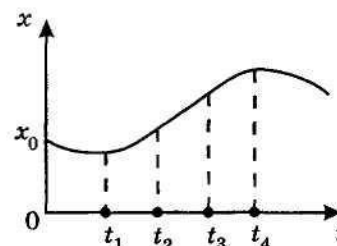
Тема 2. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения. Тема 3. Механика твердого тела

1. Инертные свойства тела характеризует

- 1) масса 2) сила 3) работа 4) мощность

2. На рисунке изображен график координаты. Равнодействующая всех приложенных к телу сил будет равна нулю на промежутке времени

- 1) $0-t_1$ 2) t_1-t_2
3) t_2-t_3 4) t_3-t_4

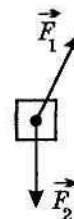


3. На тело подействовала нескомпенсированная сила. Эта сила может

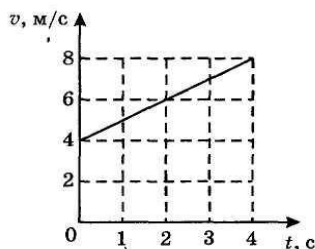
- 1) только изменить скорость тела
- 2) только деформировать тело
- 3) не может ни изменить скорость, ни деформировать тело
- 4) может и изменить скорость тела, и деформировать его

4. Куда будет направлено ускорение тела, если на него будут действовать силы, изображенные на рисунке?

- 1) влево
- 2) вправо
- 3) вверх
- 4) вниз



5. На рисунке изображен график скорости равноускоренного движения тела массой 100 г. На тело действует сила



- 1) 0,05Н
- 2) 0,1Н
- 3) 0,15Н
- 4) 0,2Н

6. Под действием силы тело массой 600 г приобрело ускорение 2 м/с^2 . Какое ускорение приобретет тело массой 3 кг под действием такой же силы?

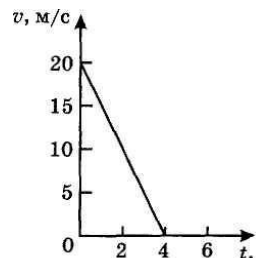
- 1) $0,2 \text{ м/с}^2$
- 2) $0,4 \text{ м/с}^2$
- 3) $0,8 \text{ м/с}^2$
- 4) $1,2 \text{ м/с}^2$

7. За сколько времени под действием силы 1,2 Н импульс тела может измениться на $0,6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$?

- 1) 0,5 с
- 2) 2 с
- 3) 1,2 мин
- 4) 1 мин

8. На рисунке изображен график скорости тела массой 500 г, движущегося вниз. Вес этого тела равен

- 1) 5,5Н
- 2) 7,5Н
- 3) 8,4Н
- 4) 2,5 Н



9. В процессе движения автомашины по шоссе сила сопротивления движению стала равна силе тяги двигателя. При этом автомобиль

- 1) стал двигаться с ускорением
- 2) стал двигаться равномерно
- 3) стал двигаться с замедлением
- 4) остановился

10. Жесткость пружины 50 Н/м. Под действием груза массой 1 кг эта пружина удлинится на

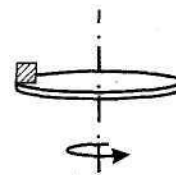
- 1) 5 см
- 2) 10 см
- 3) 20 см
- 4) 40 см

11. Тело массой 5 кг движется по горизонтальной поверхности. Коэффициент трения тела о поверхность 0,8. Сила трения между телом и поверхностью равна

- 1) 4Н
- 2) 32Н
- 3) 40Н
- 4) 80 Н

12. Брусок массой 400 г прижат к вертикальной стене силой 4 Н. Коэффициент трения скольжения бруска по стене равен 0,5. Чтобы брусок перемещался вверх равномерно, к нему нужно приложить направленную вверх силу

- 1) 2Н
- 2) 4Н
- 3) 6Н
- 4) 8Н

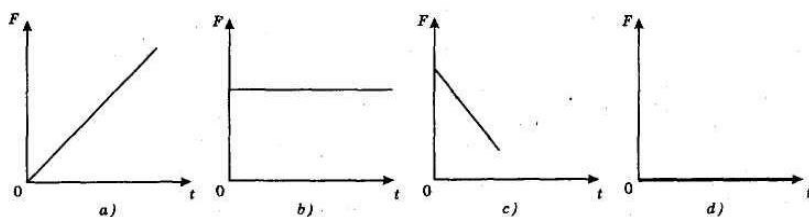


13. Сила тяги двигателя по горизонтальной дороге 50 кН, его скорость 72 км/ч.

Мощность двигателя равна

- 1) 100 кВт 2) 500 кВт 3) 1 МВт 4) 50 МВт

14. На рисунке изображены графики зависимости равнодействующей сил, действующих на тело, от времени его движения.



Графиком, соответствующим равномерному и прямолинейному движению тела, является график

- 1) a 2) b 3) c 4) d

15. С каким по модулю ускорением тормозит автомобиль при коэффициенте трения о горизонтальную поверхность шоссе, равном 0,5?

- 1) $2,5 \text{ м/с}^2$ 2) 10 м/с^2 3) $8,5 \text{ м/с}^2$ 4) 5 м/с^2

16. Уравнение движения тела массой 2 кг имеет вид: $x = 2 + 3t$. Все величины выражены в единицах СИ. Импульс тела равен

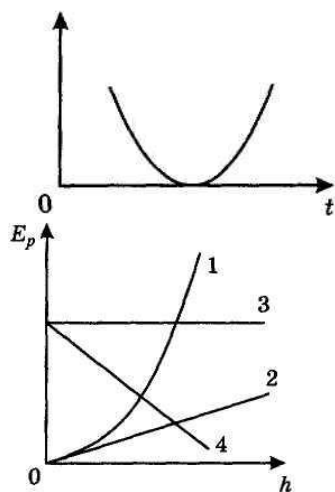
- 1) $2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ 2) $4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ 3) $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ 4) $10 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

17. Тело массой 800 г, двигаясь равномерно, прошло за 2 мин путь 60 м. Его кинетическая энергия равна

- 1) $0,1 \text{ Дж}$ 2) $1,2 \text{ Дж}$ 3) 160 Дж 3) 1600 Дж

18. Тело брошено вверх. Сопротивление не учитывать. Зависимость какой величины от времени изображена на рисунке?

- 1) силы тяжести
2) потенциальной энергии
3) импульса тела
4) кинетической энергии



19. Зависимость потенциальной энергии тела от высоты на рисунке показывает график

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

20. Стальной шарик массой 100 г абсолютно упруго ударился о металлическую поверхность, масса которой неизмеримо больше массы шарика. Скорость шарика в момент удара 10 м/с , угол между вектором скорости шарика и перпендикуляром к этой поверхности 60° . Изменение импульса шарика в результате удара равно

- 1) $0,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ 2) $1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ 3) $2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ 4) $4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

21. Кинетическая энергия тела массой 2 кг равна 9 Дж. Импульс этого тела равен

- 1) $3 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ 2) $2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ 3) $4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ 4) $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

22. Тело массой 4 кг упало с высоты 2 м с начальной скоростью 4 м/с . Сопротивление не учитывать. Его кинетическая энергия при приземлении равна

- 1) 24 Дж 2) 48 Дж 3) 96 Дж 4) 112 Дж

23. На вершине наклонной плоскости длиной l потенциальная энергия бруска, соскользнувшего с нее, была E_p , а у основания наклонной плоскости она стала равна E_k . При соскальзывании на брусок действовала сила трения, равная

- 1) $l \cdot E_p / E_k$ 2) $(E_p - E_k) / l$ 3) $(E_p - E_k) \cdot l$ 4) $(E_p + E_k) / l$

24. Если расстояние между двумя материальными точками уменьшить в 3 раза, то при этом сила тяготения их друг к другу

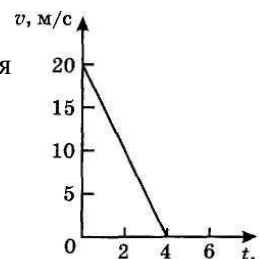
- 1) уменьшится в 3 раза
- 2) увеличится в 9 раз
- 3) увеличится в 3 раза
- 4) уменьшится в 9 раз

25. На тело действовала пара скомпенсированных сил. Эти силы могут

- 1) только изменить скорость тела
- 2) только деформировать тело
- 3) не может ни изменить скорость, ни деформировать тело
- 4) может и изменить скорость тела, и деформировать его

26. На рисунке изображен график скорости тела массой 500 г, движущегося вверх. Вес этого тела равен

- 1) 5,5Н
- 2) 7,5Н
- 3) 8,4Н
- 4) 2,5 Н



27. Закон сохранения механической энергии выполняется при

- 1) абсолютно упругом ударе
- 2) абсолютно неупругом ударе
- 3) любых столкновениях
- 4) любом механическом движении

28. Закон сохранения импульса не выполняется

- 1) при абсолютно упругом ударе
- 2) при абсолютно неупругом ударе
- 3) при любых столкновениях
- 4) в не замкнутых системах

Тема 4. Механические колебания и волны

1. Скорость тела, совершающего гармонические колебания, меняется по закону $v = 3 \cdot 10^{-2} \sin 2\pi t$, где все величины выражены в СИ. Какова амплитуда колебаний скорости?

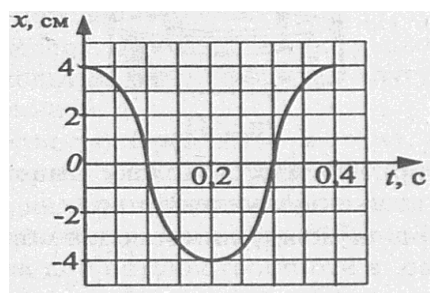
- 1) 3см/с
- 2) 3м/с
- 3) 2см/с
- 4) 2πм/с

2. Период колебаний пружинного маятника 1с. Каким будет период колебаний, если массу груза маятника и жесткость пружины увеличить в 3 раза?

- 1) 1с
- 2) 3с
- 3) 6с
- 4) 9с.

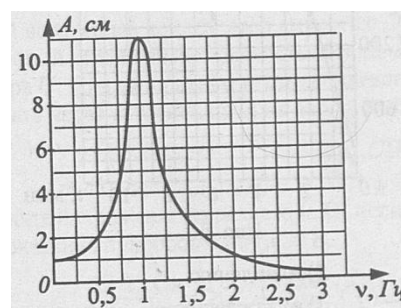
3. Используя график зависимости координаты колеблющейся точки от времени, определите период колебаний

- 1) 0,1с
- 2) 0,2с
- 3) 0,3с
- 4) 0,4с



4. На рисунке представлена зависимость амплитуды установившихся колебаний маятника от частоты вынуждающей силы. Отношение амплитуды колебаний на резонансной частоте к амплитуде на частоте 0,5 Гц равно

- 1) 10
- 2) 2,5
- 3) 5,5
- 4) 4,5

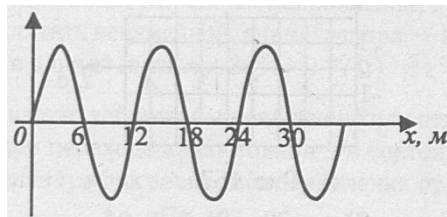


4. С вертолета, находящегося на высоте 165м, определяется глубина озера. Скорость распространения зондирующего сигнала в воздухе 330м/с, а в воде 1500м/с. Сигнал возвращается на борт вертолета через 1,1с. Глубина озера равна

- 1) 200м 2) 150м 3) 125м 4) 75м

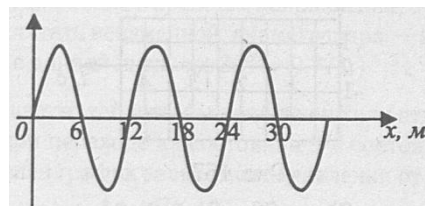
5. По поверхности воды вдоль оси x распространяется волна. Определить скорость волны, если период колебаний точки, находящейся на поверхности воды, равен 1,5 с.

- 1) 4м/с 2) 6м/с 3) 8 м/с 4) 10м/с



6. По поверхности воды вдоль оси x распространяется волна. Определить скорость волны, если частота колебаний точки, находящейся на поверхности воды, равна 2Гц.

- 1) 4м/с 2) 6м/с 3) 24 м/с 4) 10м/с



волна.

7. Гармонические колебания материальной точки описываются уравнением $x = 0,02 \cos(6\pi t + \pi/3)$ (м). Определите частоту колебаний.

- 1) 1/6 Гц 2) 0,02 Гц 3) 6π Гц 4) 3 Гц

8. Колебательное движение материальной точки описывается уравнением $X = 10 \cos(20\pi t + \pi/4)$ (м). Найдите координату точки в начальный момент времени.

9. Математический маятник колеблется с частотой 0,1 кГц. За какое время маятник совершит 10 полных колебаний.

- 1) 10 с 2) 1с 3) 0,1 с 4) 0,01 с

10. За какую часть периода математический маятник проходит путь от положения равновесия до высшей точки траектории.

- 1) 1/4 2) 1/8 3) 1/6 4) 1/2

11. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону

$X = 0,02 \cos(\pi t + \pi/3)$ (м). Определите наибольшую скорость точки

- 1) 0,02π м/с 2) 0,2 м/с 3) 0,2/π м/с

12. Как изменится период колебаний математического маятника, если его длину уменьшить в 4 раза, а массу груза увеличить в два раза.

- 1) уменьшится в 2 раза 2) увеличится в 2 раза
3) уменьшится в 4 раза 4) увеличится в 4 раза

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1	1	4	4	3	3	4	70	3	1	1	1

1 курс, 2 семестр.
Темы 5-7 .

Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов

Тема 6. Основы термодинамики

Тема 7. Реальные газы и жидкости. Твердые тела.

1. Понятие «идеальный газ» применимо тогда, когда можно пренебречь:

- а) потенциальной энергией частиц
б) кинетической энергией частиц

- в) потенциальной энергией частиц и их размерами
- г) массой частиц.

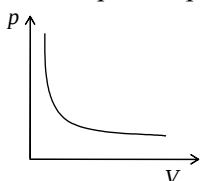
2. Какая из приведенных ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории газов?

а) $\nu = N / N_A$ б) $\mu = m_0 N_A$ в) $p = \frac{1}{3} n m_0 \overline{v^2}$ г) $pV = \frac{m}{\mu} RT$.

3. Один моль вещества равен...

- а) количеству вещества массой 12 граммов;
- б) количеству вещества системы, которая содержит столько же структурных элементов, сколько содержится в изотопе углерода C_{12} массой 12 граммов;
- в) количеству атомов и молекул, которое содержится в любом веществе массой 12 граммов;
- г) количеству структурных элементов в изотопе углерода C_{12} массой 12 граммов.

4. Изохорный процесс описывается уравнением:



а) $\frac{pV}{T} = const$ б) $\frac{p}{T} = const$ в) $\frac{V}{T} = const$ г) $pV = const$.

8. Процесс, представленный на графике справа, ...

- а) изобарный б) изохорный в) изотермический

6. Уравнение состояния для произвольного количества идеального газа:

а) $pV = \frac{m}{\mu} RT$ б) $pV = RT$ в) $\frac{pV}{T} = const$ г) $p = nkT$

8. Барометрическая формула устанавливает зависимость давления атмосферы от высоты над уровнем моря:

- а) при неизменной температуре
- б) при убывающей температуре
- в) при возрастающей температуре
- г) для произвольной температуры

8. Если молекула обладает i степенями свободы, то средняя энергия молекулы:

а) $\overline{\mathcal{E}} = kT$; б) $\overline{\mathcal{E}} = \frac{i}{2} kT$ в) $\overline{\mathcal{E}} = \frac{1}{2} kT$; г) $\overline{\mathcal{E}} = \frac{3}{2} ikT$

9. Диффузия – это процесс

- а) проникновения одного газа в объем, занятый другим газом движения молекул из одного слоя в другой
- б) переноса импульса упорядоченного
- в) выравнивания концентрации газа во всех точках пространства
- г) вытеснения одного газа другим из данного объема пространства

10. Первый закон термодинамики устанавливает связь между:

- а) теплотой и работой.
- б) внутренней энергией системы и работой
- в) внутренней энергией системы и теплотой
- г) внутренней энергией системы, теплотой и работой;

11. Для какого процесса первый закон термодинамики записывается как $dQ = dA$?

- а) изохорного б) изотермического в) изобарного г) адиабатного

12. Выберите фразу, в которой правильно обоснован ответ на вопрос: «Возможен ли процесс теплообмена, единственным результатом которого была бы передача энергии от холодного тела к горячему?»

- а) Невозможен, так как нарушается закон сохранения энергии.
- б) Невозможен, так как нарушается первый закон термодинамики.
- в) Невозможен, так как нарушается второй закон термодинамики.
- г) Возможен, так как выполняется закон сохранения энергии.

13. Толщина поверхностного слоя равна
 - а) радиусу молекулярного действия
 - б) эффективному диаметру молекулы жидкости
 - в) среднему радиусу молекул жидкости
 - г) межмолекулярному расстоянию
14. Капиллярные явления - это
 - а) процесс отрыва капли от поверхности твердого тела
 - б) явления самопроизвольного поднятия или опускания жидкости по узким каналам и трубкам
 - в) движение жидкости внутри капилляра
 - г) процесс самопроизвольного перехода из жидкого состояния в газообразное
18. Молярная концентрация в законе Вант-Гоффа – это отношение
 - а) массы растворенного вещества к объему
 - б) массы растворенного вещества к массе растворителя
 - в) числа молей растворенного вещества к общему числу молей в объеме
 - г) количества растворенного вещества к объему
16. Различие физических свойств в различных направлениях – это
 - а) изотропия
 - б) изэнтропия
 - в) анизотропия
18. Чем обусловлены силы притяжения в ионных кристаллах?
 - а) наличием свободных электронов, образующих электронный газ
 - б) электростатическим притяжением разноименных зарядов
 - в) электростатическим притяжением одноименных зарядов
 - г) незначительным смещением электронов в электронных оболочках атомов
18. Равновесие двух фаз изображается на фазовой диаграмме ...
 - а) окружностью
 - б) точкой
 - в) отрезком прямой
 - г) линией

Отвѣты к тесту 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ε	B	B	$\bar{b}$	ε	a	a	$\bar{b}$	a	ε	$\bar{b}$	ε	a	$\bar{b}$	ε	ε	$\bar{b}$	ε

2 курс, 1 семестр

Темы 8-11

Тема 8. Электростатика.

Тема 9. Постоянный электрический ток

Тема 10. Магнетизм.

Тема 11. Явление электромагнитной индукции.

Тема 8. Электростатика.

- При электризации тел выполняется:
 - закон Кулона;
 - закон сохранения электрического заряда;
 - закон изменения массы тел, вызванного перераспределения заряда между телами;
 - закон перераспределения всего заряда в сторону большего тела.
- Формула закона Кулона, определяющего силу взаимодействия зарядов в вакууме:
 - $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$,
 - $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$,
 - $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r}$,
 - $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$,
- Какое из приведенных ниже выражений определяет напряженность электрического поля? Выберите правильное утверждение.
 - Физическая величина, равная силе, действующей на единичный положительный точечный заряд.
 - Физическая величина, характеризующая способность тела к электрическим взаимодействиям.
 - Физическая величина, характеризующая способность поля совершать работу по переносу электрического заряда в 1 Кл из одной точки поля в другую.

4. Силовые линии электростатического поля:

- а) замыкаются друг на друга;
- б) пересекаются при особых условиях;
- в) никогда не пересекаются;
- г) всегда пересекаются.

5. Электрический диполь – это:

- а) система, состоящая из одинаковых по величине и знаку точечных зарядов
- б) система, состоящая из одинаковых по величине и противоположных по знаку точечных зарядов
- в) система, состоящая из двух одинаковых по величине и знаку точечных зарядов
- г) система, состоящая из двух одинаковых по величине и противоположных по знаку точечных зарядов

6. Теорема Гаусса для системы n зарядов записывается...

а) $\oint D_n dS = q_n$ б) $\Phi = \oint D_n dS$ в) $\oint D_n dS = \sum_{i=1}^n q_i$ г) $\oint E_n dS = \sum_{i=1}^n q_i$.

7. Потенциал поля, создаваемого точечным зарядом q на расстоянии R

а) $\varphi = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 R}$ б) $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R}$ в) $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$ г) $\varphi = \frac{W_p}{q}$

8. Формула, связывающая напряженность и потенциал электростатического поля...

а) $\vec{E} = \text{grad } \varphi$ б) $\vec{E} = \frac{d\varphi}{dn}$ в) $\vec{E} = -\frac{d\varphi}{dt}$ г) $\vec{E} = -\text{grad } \varphi$.

9. Напряженность результирующего поля внутри полого проводника, помещенного в электростатическом поле

- а) направлена противоположно напряженности внешнего поля
- б) направлена так же, как напряженность внешнего поля
- в) равна нулю
- г) зависит от величины внешнего поля

10. В ионных кристаллах поляризация обеспечивается:

- а) наличием свободных носителей заряда;
- б) сдвигом положительных и отрицательных подрешёток;
- в) возникновением индуцированных диполей;
- г) ориентацией диполей вдоль электрического поля.

11. Диэлектрической проницаемости среды

- а) показывает, во сколько раз возрастает сила взаимодействия двух точечных зарядов в среде относительно вакуума
- б) показывает, во сколько раз напряженность поля в вакууме больше, чем в диэлектрике
- в) отражает степень реакции среды на внешнее воздействие электрического поля
- г) характеризует степень поляризации диэлектрика

12. Энергия уединенного заряженного проводника определяется по формуле

а) $W = \frac{mv^2}{2} = mgh$ б) $W = \frac{CU^2}{2} = \frac{qU}{2} = \frac{q^2}{2C}$ в) $W = \frac{C\varphi^2}{2} = \frac{q\varphi}{2} = \frac{q^2}{2C}$ г) $W = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n q_i \varphi_i$

13. Пылинка, имевшая положительный заряд $+e$, потеряла один электрон. Каким стал заряд пылинки?

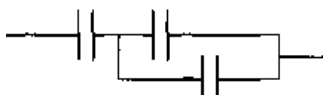
- а) $-2e$ б) $-e$ в) 0 г) $+2e$

14. Как изменится модуль напряженности электрического поля, созданного точечным зарядом, при увеличении расстояния от этого заряда до точки наблюдения в N раз?

- а) увеличится в N раз б) уменьшится в N раз
- в) увеличится в N^2 раз г) уменьшится в N^2 раз

15. Потенциал в точке А электрического поля равен 100 В, потенциал в точке В равен 200 В. Какую работу совершают силы электрического поля при перемещении заряда 5 мКл из точки А в точку В?

- а) 0,5 Дж б) $-0,5$ Дж в) 0,05 Дж г) $-0,05$ Дж



16. Электроемкость системы конденсаторов, изображенной на рисунке, равна 6 мкФ. Электроемкости всех конденсаторов равны между собой и равны
- а) 2 мкФ б) 3 мкФ в) 4,5 мкФ г) 9 мкФ

Ответы

13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.
Б	г	а	в	г	в	б	г	в	б	б	в	г	г	б	г

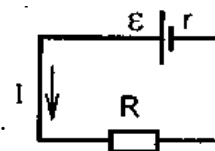
Тема 9. Постоянный электрический ток.

- За направление тока принимается дрейф
 - отрицательно заряженных частиц
 - незаряженных частиц
 - положительно заряженных частиц
 - как положительно, так и отрицательно заряженных частиц.
- Отношение заряда dq , переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени dt , к этому интервалу времени, называют
 - плотностью тока
 - сопротивлением
 - силой тока
 - постоянным током
- Какое из приведенных ниже выражений может служить определением понятия электрическое сопротивление? Выберите правильное утверждение.
 - Свойство проводника ограничивать силу тока в цепи.
 - Физическая величина, характеризующая действие тока.
 - Физическая величина, являющаяся энергетической характеристикой электрической цепи.
 - Физическая величина, являющаяся силовой характеристикой электрической цепи.
- Закон Ома в дифференциальной форме имеет вид:

а) $I = \frac{U}{R}$ б) $j = nqv$ в) $\vec{j} = \gamma \vec{E}$ г) $q = \gamma E^2$

5. В схеме, изображенной на рисунке, ЭДС источника равна

а) $E = IR + Ir$ б) $E = IR - Ir$ в) $E = Ir - IR$ г) $E = \frac{I}{R} + Ir$



6. Работа электрического тока на участке цепи определяется следующим выражением. Выберите правильный ответ.

а) $A = IU$ б) $A = IUt$ в) $A = IR$ г) $A = I^2 R$

- Согласно электронной теории проводимости металлов, величина j/en представляет собой
 - удельное сопротивление
 - среднюю длину свободного пробега
 - среднюю скорость направленного движения электронов
 - силу тока на участке цепи.
- Энергетические зоны возникают в результате:
 - расщепления дискретных урвнений энергии электрона в атомах под влиянием взаимодействия атомов в решетке.
 - расщепления дискретных урвнений энергии электрона в атомах под влиянием внешнего электрического поля.
 - расщепления дискретных урвнений энергии электрона в атомах под влиянием механических воздействий.
 - расщепления дискретных урвнений энергии электрона в атомах при нагревании кристаллов.
- Какими основными носителями электрического заряда может создаваться ток в n-полупроводниках?
 - протонами
 - ионами
 - дырками
 - электронами
- Полупроводниковый диод – это устройство, содержащее
 - два p-n – переход
 - три p-n – перехода;
 - один p-n – переход
 - четыре p-n – перехода.
- Если увеличить длину проводника вдвое, не изменяя приложенной к нему разности потенциалов и поперечного сечения проводника, то плотность тока в проводнике

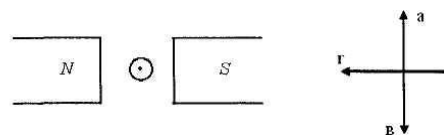
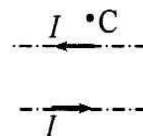
- а) уменьшится в 2 раза в) увеличится в 2 раза
 б) не изменится г) увеличится в 4 раза
12. Гальванический элемент с ЭДС 1,6 В и внутренним сопротивлением 0,3 Ом замкнут проводником сопротивлением 3,7 Ом. Сила тока в цепи равна
 а) 0,3 А; б) 0,4 А; в) 2,5 А; г) 6,4 А
13. При увеличении напряжения на некотором участке цепи в 3 раза выделяемая на этом участке мощность тока
 а) не изменится в) увеличится в 3 раза
 б) увеличится в $\sqrt{3}$ раз г) увеличится в 9 раз
14. Размерностью выражения $(j^2 \rho S)/l$, где j – плотность тока, ρ – удельное сопротивление проводника, l и S – длина и поперечное сечение проводника, в системе СИ является
 а) Вт б) Дж в) Ом г) В

Коды	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
B1	в	в	а	в	В	а	в	а	г	б	а	б	г

Темы 10-11. Магнетизм. Явление электромагнитной индукции

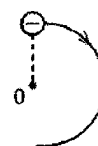
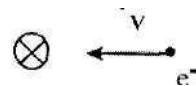
Вариант 1

1. Единицей магнитного потока в СИ является
 1) Гн 2) А/м 3) Вб 4) Тл
2. Два параллельных проводника, по которым течет ток в одном направлении, притягиваются. Это объясняется тем, что...
 1) токи непосредственно взаимодействуют друг с другом
 2) электрические поля зарядов в проводниках непосредственно взаимодействуют друг с другом
 3) магнитные поля токов непосредственно взаимодействуют друг с другом
 4) магнитное поле одного проводника с током действует на движущиеся заряды во втором проводнике
3. По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи I (см. рисунок). Как направлено создаваемое ими магнитное поле в точке С?
- 1) к нам 2) от нас 3) вверх 4) вниз
4. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле, имеет направление
 1) а 2) б 3) в 4) г

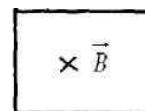


В

5. При увеличении силы тока в одном прямолинейном проводнике в 3 раза, а в другом в 2 раза, сила взаимодействия между ними ...
 1) увеличится в 3 раза 2) уменьшится в 1,5 раза
 3) увеличится в 1,5 раза 4) увеличится в 6 раз
6. Вблизи длинного проводника с током (ток направлен к нам) пролетает электрон со скоростью $\vec{V}$. Сила Лоренца ...
 1) направлена вверх 2) направлена вниз 3) направлена от нас
 4) направлена к нам 5) равна нулю
7. Если электрон, влетевший в область однородного магнитного поля, движется по дуге окружности, то вектор индукции магнитного поля направлен...
 1) перпендикулярно плоскости чертежа, «от нас»
 2) перпендикулярно плоскости чертежа, «к нам»
 3) вниз в плоскости чертежа
 4) вверх в плоскости чертежа

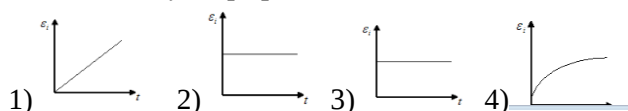
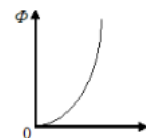


8. На рисунке изображен замкнутый контур, помещенный в магнитное поле с возрастающей со временем индукцией $\vec{B}$ (вектор $\vec{B}$ направлен перпендикулярно плоскости рисунка от нас). При этом...



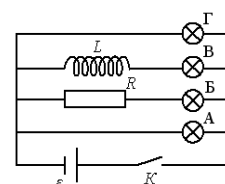
- 1) индукционный ток, возникающий в контуре направлен по часовой стрелке
- 2) индукционный ток не возникает
- 3) индукционный ток, возникающий в контуре, направлен против часовой стрелки

9. На рисунке дана квадратичная зависимость от времени магнитного потока, пронизывающего проводящий контур. При этом зависимости модуля ЭДС индукции, возникающей в контуре, от времени, соответствует график...

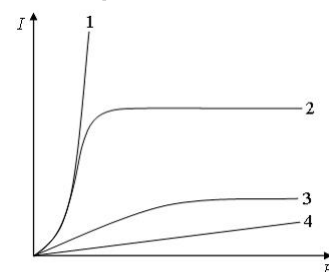


10. После замыкания ключа К в цепи, представленной на рисунке, загорится позже других лампочка...

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



11. На рисунке представлены графики, отражающие характер зависимости величины намагниченности I вещества (по модулю) от напряженности магнитного поля H .



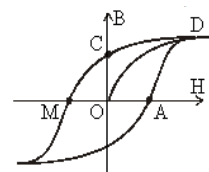
Укажите зависимость, соответствующую **диамагнетикам**.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

12. На рисунке приведена петля гистерезиса (B – индукция, H – напряженность магнитного поля).

Коэрцитивной силе на графике соответствует отрезок...

- 1) OB
- 2) OA
- 3) OC
- 4) OD



13. Следующая система уравнений

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S} \quad \oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV \quad \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

справедлива для переменного электромагнитного поля...

- 1) при наличии заряженных тел и в отсутствие токов проводимости
- 2) при наличии заряженных тел и токов проводимости
- 3) при наличии токов проводимости и в отсутствие заряженных тел
- 4) в отсутствие заряженных тел и токов проводимости

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

14. Физический смысл уравнения (L) (S) заключается в том, что оно описывает...

- 1) отсутствие магнитных зарядов
- 2) явление электромагнитной индукции
- 3) отсутствие тока смещения
- 4) отсутствие электрического поля

15. Согласно теории Максвелла электромагнитные волны излучаются

- 1) только при равномерном движении электронов по прямой
- 2) только при гармонических колебаниях заряда
- 3) только при равномерном движении заряда по окружности

4) при любом неравномерном движении заряда.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	3	2	1	4	3	1	3	1	3	4	2	1	2	4

2 курс, 2 семестр

2 курс 2 семестр

Темы 12-16

Тема 12. Основы геометрической

Тема 13. Волновая оптика.

Тема 14. Квантовые свойства излучения. Элементы квантовой механики.

Тема 15. Строение атома

Тема 16. Строение атомного ядра

Темы 12-14

1. Свет в прозрачной однородной среде распространяется:

- а) по прямым линиям б) по кругу в) по произвольной траектории

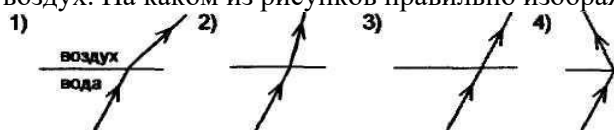
2. Если при переходе света из воздуха в среду с показателем преломления n угол падения равен i , а угол преломления r , то закон преломления света для этого случая:

- а) $\frac{\sin i}{\sin r} = n$ б) $\frac{\sin r}{\sin i} = n_{12}$ в) $\frac{\sin i}{\sin r} = n$ г) $\frac{\sin r}{\sin i} = n$

3. При переходе света от оптически менее плотной среды в более плотную угол преломления:

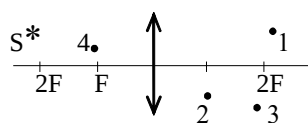
- а) увеличивается б) уменьшается
в) сначала уменьшается, затем увеличивается
г) сначала увеличивается, затем уменьшается

4. Луч переходит из воды в воздух. На каком из рисунков правильно изображен ход луча в воздухе?



- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

8. Изображению объекта S соответствует точка



- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

6. Когда может наблюдаться интерференция двух пучков света с **разными** длинами волн?

- а) при одинаковой амплитуде колебаний
б) при одинаковых начальных фазах колебаний
в) всегда
г) ни при каких условиях

8. Условия, необходимые и достаточные для наблюдения **минимума** интерференции электромагнитных волн от двух источников

- а) разность хода $\Delta \ell = \pm(2k+1)\frac{\lambda}{2}$, источники волн когерентны
в) разность хода $\Delta \ell = \pm 2k \cdot \frac{\lambda}{2}$, источники могут быть любые;
г) разность хода $\Delta \ell = \pm 2k \cdot \frac{\lambda}{2}$, источники волн когерентны;

д) разность хода $\Delta \ell = \pm(2k+1)\frac{\lambda}{2}$, источники могут быть любые;

8. Согласно принципу Гюйгенса-Френеля каждая точка, до которой дошла волна от источника света, становится центром

- а) вторичных волн
- б) вторичных сферических волн
- в) вторичных когерентных волн
- г) вторичных сферических когерентных волн

9. На щель шириной b падает нормально пучок параллельных лучей. Условие минимума дифракции на узкой щели в непрозрачном экране

а) $b \sin \frac{\varphi}{2} = \pm 2k\lambda$ б) $b \sin \varphi = \pm k\lambda$ в) $b \sin 2\varphi = \pm \frac{k}{\lambda}$ г) $b \sin \varphi = \pm \frac{2k}{\lambda}$

10. Поляризация при продольных колебаниях

- а) возможно всегда
- б) возможна в зависимости от вида поляризатора и анализатора
- в) невозможна ни при каких условиях

11. Интенсивность света, прошедшего через поглощающее вещество, определяется законом

- а) Малюса б) Брюстера в) Гюйгенса г) Бугера

12. Фотон – это частица, движущаяся

- а) с большой скоростью и обладающая массой, зависящей от скорости
- б) со скоростью света и обладающая массой покоя, отличной от нуля
- в) со скоростью света, масса покоя которой равна нулю

13. Внешний фотоэффект – это

- а) испускание электронов веществом в результате его нагревания
- б) вырывание электронов из вещества под действием света
- в) увеличение электрической проводимости под действием света

Ответы к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
а	в	б	а	В	г	а	г	б	в	а	в	б

Тема 15. Волновые свойства вещества.

1. В чем суть гипотезы де-Бройля?

- а) электрону присуща двойственная природа.
- б) электрону присущи только волновые свойства.
- в) электрону присущи корпускулярные свойства.
- г) электрон обладает длиной волны, но не имеет импульса.

2. Длина волны де-Бройля для микрочастиц имеет порядок:

- а) 10^{-15} м; б) 10^{-10} м; в) 10^{-6} м; г) 10^{-3} м.

3. Какое явление наблюдается в опыте К. Дэвиссона и Л. Джермера?

- а) интерференция; б) дифракция; в) поляризация; г) рассеяние частиц.

4. По какому условию определяется дифракционный максимум?

а) $2d \sin \theta = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$ б) $2d \sin \theta = \frac{k\lambda}{2}$ в) $d \sin \theta = (2k+1) \lambda$ г) $2d \sin \theta = k\lambda$

5. Соотношение неопределенностей Гейзенберга означает, что:

- а) микрочастица может иметь одновременно и определенную координату и определенную проекцию импульса;
- б) микрочастица не имеет ни определенных координат в пространстве, ни определенного импульса;
- в) микрочастица не может иметь одновременно и определенную координату и определенную проекцию импульса;

г) результаты любых физических измерений не определены.

ах

Ответы

1	2	3	4	5
a	b	b	c	e

Тема 15. Строение атома

1) Согласно чьей модели атом представляет собой равномерно заполненный положительный электрический шар, внутри которого находятся электроны?

а) Томсона, б) Резерфорда, в) Бора, г) Френкеля.

2) Математическая запись второго постулата Бора имеет вид:

а) $\nu = (E_n - E_m)h$ в) $\frac{h}{\nu} = E_n - E_m$ б) $h\nu = E_n^2 - E_m^2$ г) $h\nu = E_n - E_m$

3) Ультрафиолетовая область спектра атома водорода соответствует серии:

а) Бальмера б) Лаймана в) Пашена г) Ридберга

4) Чему равно волновое число второй линии серии Бальмера:

а) $0,15 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$ б) $0,2 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$ в) $0,2 \cdot 10^7 \text{ м}$ г) $0,15 \cdot 10^7 \text{ м}$

5) В обобщенной формуле Бальмера постоянное значение n определяет:

а) серию б) спектральную терму
в) отдельные линии серии г) границы серий

6) Правило квантования (третий постулат Бора) имеет следующую математическую запись:

а) $mvr = n \frac{h}{2\pi}$ б) $mvr = h$ в) $mvr = \frac{n}{h}$ г) $mvr = \frac{h}{n}$

7) Орбитальное квантовое число определяет:

а) уровни энергии и радиусы стационарных орбит
б) орбитальный момент импульса электрона
в) проекция орбитального момента импульса электрона на некоторое произвольное направление
г) проекция спина на ось Z

8) Какие значения может принимать спиновое квантовое число

а) 1,2,3,4... б) $\pm \frac{1}{2}$ в) $\pm \frac{1}{2}, \pm 1, \pm \frac{1}{2}, \dots$ г) $\pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$

9) Максимальное число электронов, находящихся в состояниях, описываемых двумя квантовыми числами n и ℓ :

а) $2(2\ell+1)$ б) $2n^2$ в) $2\ell+1$ г) n-1

10) Электронная конфигурация $1s^2 2s^2$ соответствует следующему химическому элементу:

а) бериллию б) бору в) углероду г) литию

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	c	b	b	e	a	b	B	a	a

Тема 16. Строение атомного ядра

1. Заряд ядра атома определяется количеством...

а) электронов б) протонов в) нейтронов г) нуклонов.

2. Изотопы – это элементы, которые...

а) имеют одинаковое массовое число A и порядковый номер Z;
б) имеют одинаковое массовое число A и различный порядковый номер Z;

- в) отличаются массовым числом A и имеют одинаковый порядковый номер Z ;
 г) отличаются массовым числом A и порядковым номером Z .
3. Протон является ядром атома...
 а) кислорода б) гелия в) водорода г) углерода
4. Энергию, которую необходимо затратить для того, чтобы расчлнить ядро на отдельные составляющие его нуклоны называют...
 а) удельной энергией связи; б) свободной энергией; в) потенциальной энергией; г) энергией связи.
5. На каких расстояниях проявляются ядерные силы?
 а) 10^{-7} м; б) 10^{-10} м; в) 10^{-15} м; г) 10^{-20} м.
6. Модель, основанная на аналогии между поведением нуклона в ядре и поведением молекулы в капле жидкости, называется...
 а) капельной б) оболочечной в) обобщенной г) оптической.
7. Под радиоактивным распадом понимается естественное радиоактивное превращение ядер, происходящее...
 а) под воздействием элементарных частиц; б) самопроизвольно;
 в) при повышении температуры; г) при понижении температуры.
8. α -излучение обладает ...
 а) высокой ионизирующей и высокой проникающей способностью
 б) низкой ионизирующей и низкой проникающей способностью
 в) низкой ионизирующей и высокой проникающей способностью
 г) высокой ионизирующей и низкой проникающей способностью
9. Скорость β -частицы в среднем равна...
 а) $V_\beta \approx 0,01c$ б) $V_\beta \approx 0,1c$; в) $V_\beta \approx \frac{c}{2}$; г) $V_\beta \approx c$.
10. N_0 в законе радиоактивного распада $N = N_0 e^{-\lambda t}$ равен числу
 а) нераспавшихся ядер при $t=0$; б) распавшихся ядер в момент времени t ;
 в) нераспавшихся ядер в момент времени t ; г) распавшихся ядер при $t=0$.
11. Выбрать схему превращения ядра при α – распаде.
 а) ${}_Z^AX \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_{Z+1}^AY$ б) ${}_Z^AX \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_2^4He + {}_{Z+1}^AY$ в) ${}_Z^AX \rightarrow {}_2^4He + Y_{Z-2}^{A-4}$ г)
 ${}_Z^AX \rightarrow {}_2^4He + Y_{Z-4}^{A-2}$.
12. Ядро бария ${}_{56}^{143}Ba$ в результате испускания нейтрона превратилось в ядро
 а) ${}_{56}^{142}Ba$ б) ${}_{57}^{142}La$ в) ${}_{56}^{143}Ba$ г) ${}_{55}^{144}Cs$.
13. При β – распаде массовое число дочернего ядра:
 а) не изменяется, зарядовое число увеличивается на единицу
 б) и зарядовое число не изменяются
 в) увеличивается на единицу, зарядовое число не изменяется
 г) уменьшается на единицу, зарядовое число увеличивается на единицу.
14. Ядерные реакции – это искусственное превращение атомных ядер при их взаимодействии ...
 а) друг с другом, при этом образуются новые ядра и новые частицы
 б) с ядерными частицами, в результате чего образуются новые ядра и новые частицы
 в) как друг с другом, так и с ядерными частицами, в результате чего образуются новые ядра и новые частицы
15. Один из возможных вариантов деления ядра урана ${}_{92}^{235}U$ выглядит следующим образом:
 ${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{54}^{139}Xe + {}_{38}^{95}Sr + ?$. Какие частицы заменены знаком вопроса?
 а) два нейтрона б) два электрона в) два протона г) один протон и один электрон.
16. Какая модель ядра лежит в основе теории деления атомных ядер?
 а) оболочечная б) оптическая в) обобщенная г) капельная

Ответы

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
б	В	в	г	в	а	Б	г	в	а	в	а	а	в	а	г

4.1.3. Лабораторная работа

4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы по дисциплине «Физика» проводятся преподавателем согласно разработанному и утвержденному на кафедре рабочей программе. Каждая лабораторно-практическая работа выполняется по определенной теме программы в соответствии с заданием.

Перед выполнением каждой работы студенты-бакалавры должны проработать соответствующий материал, используя конспекты теоретических занятий, периодические издания, учебно-методические пособия и учебники

На каждом занятии студенты выполняют работу в соответствии с ее содержанием и методическими указаниями.

По окончании занятий студенты оформляют отчет по каждой работе, соблюдая следующую форму:

- Наименование темы;
- Цель работы;
- Задание и содержание выполненной работы,
- Письменные ответы на контрольные вопросы.
- Выводы по проделанной работе.
- Список использованных источников.

4.1.3.2. Критерии оценивания

14-15 баллов ставятся, если обучающимся:

Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

11-13 баллов от максимальных ставятся, если обучающимся:

Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

8-10 баллов от максимальных ставятся, если обучающимся:

Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

0-7 баллов ставятся, если обучающийся:

Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям

4.1.3.3. Содержание оценочного средства

Типовые вопросы при защите лабораторных работ

- 1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы
- 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы?
- 3) Описать установку и ход работы
- 4) Определить погрешность измерений
- 5) Обсудить полученные результаты
- 6) Сделать выводы

Перечень лабораторных работ

1 семестр

Темы 1-4

Исследование прямолинейного равномерного и равномерно - ускоренного движений.

Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Закон сохранения

механической энергии в консервативной системе. Соударение двух тел.

Исследование вращательного движения твердых тел.

Изучение колебательного движения математического, пружинного и физического маятников.

Определение длины звуковой волны.

2 семестр

Темы 5-7

Определение абсолютной и относительной влажности воздуха.

Определение коэффициента внутреннего трения воздуха.

Определение величины отношения теплоемкостей c_p/c_v воздуха методом адиабатного расширения.

Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости

Определение коэффициента теплового расширения твердых тел.

Снятие кривой плавления, кристаллизации и переохлаждения гипосульфита.

3 семестр

Темы 8-11

Исследование электростатического поля

Закон Ома.

Электрическая мощность и работа.

Исследование характеристик источника ЭДС.

Определение коэффициента полезного действия электрической цепи.

Определение горизонтальной составляющей напряженности земного магнитного поля

Параллельное соединение конденсатора и катушки индуктивности. Понятие о резонансе токов.

Изучение петли гистерезиса и измерение параметров ферромагнетика.

4 семестр

Темы 12-14

Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа

Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки

Градуировка шкалы спектроскопа и изучение спектров

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

По дисциплине на 1 курсе предусмотрен зачет (во 2 семестре) и три экзамена (в 1, 3 и 4 семестрах).

4.2.1. Зачет

4.2.1.1. Порядок проведения.

Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку.

Зачет проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

(56-100 баллов) ставится, если обучающийся:

обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.

(0-55 баллов) ставится, если обучающийся:

обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

4.2.1.3. Оценочные средства

Вопросы к зачету

1 курс, 2 семестр

1. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ.
2. Основное уравнение кинетической теории газов. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Закон Дальтона.
3. Газовые законы.
4. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
5. Распределение скоростей молекул по Максвеллу.
6. Барометрическая формула. Закон распределения Больцмана.
7. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
8. Средняя длина свободного пробега молекул. Понятие о явлениях переноса в газах.
9. Диффузия.
10. Вязкость (внутреннее трение).
11. Теплопроводность.
12. Основные термодинамические понятия. Внутренняя энергия. Теплота и работа.
13. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
14. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
15. Круговой процесс. Тепловая машина.
16. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
17. Второе начало термодинамики.
18. Энтропия. Приведенная теплота. Физический смысл энтропии.
19. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
20. Свойства жидкого состояния вещества.
21. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение.
22. Явления на границе жидкости и твердого тела.
23. Давление над искривленной поверхностью жидкости. Капиллярность.
24. Кристаллические и аморфные тела. Физические типы кристаллов.
25. Силы, действующие между частицами в твердом теле. Тепловое расширение твердых тел.
26. Равновесие фаз. Фазовые переходы.
27. Диаграмма состояния. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

Итоговая аттестация на экзамене – максимум 50 баллов.

4.2.3. Экзамен

4.2.3.1. Порядок проведения.

По дисциплине предусмотрен экзамен. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два вопроса.

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Экзамен проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.3.2. Критерии оценивания.

43-50 баллов ставятся, если обучающийся:

продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

36-42 баллов ставятся, если обучающийся:

продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

28-35 баллов от максимальных ставятся, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

0-27 баллов ставятся, если обучающийся:

обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

4.2.3.3. Оценочные средства.

Вопросы к экзамену

1 курс, 1 семестр

28. Основные понятия кинематики. Скорость и ускорение точки.
29. Кинематика материальной точки при прямолинейном и криволинейном движении материальной точки.
30. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Связь между линейными и угловыми величинами.
31. Основные понятия, законы и задачи динамики.
32. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
33. Силы в природе.
34. Работа и мощность. Механическая энергия.
35. Закон сохранения импульса.
36. Энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе.
37. Момент силы. Момент инерции.
38. Вычисление моментов инерции стандартных тел.
39. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
40. Кинетическая энергия вращения тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
41. Закон сохранения момента импульса.
42. Колебательное движение. Гармонические колебания.
43. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Простейшие механические колебательные системы.
44. Энергия гармонических колебаний.
45. Сложение колебаний одного направления. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
46. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
47. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.

2 курс, 3 семестр

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
3. Электрический диполь.
4. Поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса — Остроградского
5. Применение теоремы Гаусса.
6. Работа перемещения заряда в электростатическом поле.
7. Потенциал электростатического поля.
8. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
9. Проводники в электрическом поле.
10. Диэлектрики в электрическом поле.
11. Емкость. Конденсаторы.
12. Энергия электростатического поля.
13. Электрический ток и его характеристики.
14. Закон Ома для однородного участка цепи
15. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС (неоднородного участка цепи).
16. Закон Джоуля-Ленца.

17. Классическая теория электропроводности. Закон Ома. Трудности классической теории электропроводности.
18. Магнитное поле в вакууме. Магнитный момент контура с током. Магнитная индукция
19. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого и кругового тока.
20. Циркуляция вектора магнитной индукции. Поле соленоида и тороида
21. Закон Ампера. Работа в магнитном поле. Магнитный поток.
22. Действие магнитного поля на движущиеся заряды.
23. Магнитное поле в веществе.
24. Виды магнетиков.
25. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.
26. Энергия магнитного поля.
27. Электромагнитные колебания.
28. Переменный ток. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.
29. Уравнения Максвелла электромагнитного поля.
30. Волновые уравнения

2 курс, 4 семестр

1. Основные законы оптики.
2. Построение изображений в зеркалах
3. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы.
4. Построение изображений в линзах.
5. Интерференция света. Когерентность источников. Получение когерентных волн в оптике.
6. Интерференция на тонких пленках и пластинках. Кольца Ньютона.
7. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
8. Дифракционные явления Френеля на отверстиях и на непрозрачном диске.
9. Дифракция в параллельных лучах (на щели и дифракционной решетке)
10. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
11. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия.
12. Поглощение света.
13. Рассеяние света.
14. Излучение абсолютно черного тела.
15. Недостатки волновой теории света
16. Квантовые свойства света. Фотоэффект. .
17. Давление света. Эффект Комптона.
18. Гипотеза де-Бройля. Волны де-Бройля. Дифракция электронов.
19. Модели строения атома. Опыты Резерфорда по рассеянию -частиц. .
20. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
21. Спектральные серии атома водорода.
22. Теория атома водорода по Бору.
23. Квантовые числа. Принцип Паули. Строение электронных оболочек атома.
24. Периодическая система элементов Менделеева.
25. Общая картина возникновения спектров. Рентгеновское излучение.
26. Спонтанное и индуцированное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
27. Строение атомного ядра. Основные характеристики ядер.
28. Энергия связи ядер и дефект масс.
29. Ядерные силы. Модели ядра.
30. Радиоактивное излучение и его свойства.
31. Закон радиоактивного распада.
32. Правила смещения. Альфа- и бета-распады.
33. Ядерные реакции и их основные типы.
34. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления ядер урана.
35. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций
36. Космическое излучение.
37. Эволюция понятия "элементарная частица". Мюоны и мезоны.
38. Виды взаимодействия элементарных частиц. Античастицы.
39. Основные характеристики элементарных частиц. Внутренние квантовые числа.
40. Кварковая модель адронов.

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очно-заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Грабовский, Р. И. Курс физики : учебное пособие для вузов / Р. И. Грабовский. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9073-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184052> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ивлиев, А. Д. Физика : учебное пособие для вузов / А. Д. Ивлиев. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 676 с. — ISBN 978-5-8114-5874-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200429> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
3. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020 — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142380>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1139>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей
5. Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2017. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0632-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92652>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
6. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-0319-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71750>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

Дополнительная литература:

1. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913243> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: по подписке.
2. Сабирова Ф.М. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч.Ч.1.Механика.Молекулярная (Статистическая физика): Учебно-методическое пособие для студ.вузов. - Казань :ГБУ'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 140с. (15 экз.)
3. Сабирова Ф.М., Гильванова Г.С. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х

ч.Ч.2.Электричество и магнетизм. Колебания и волны.:Учебно-методическое пособие для студ.вузов. - Казань :ГБУ'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 144 с. (15 экз).

4. Сабирова Ф.М., Мухутдинова Л.А. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч.Ч.3. Оптика. квантовая физика:Учебно-методическое пособие для студ.вузов. - Казань: ГБУ'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 146 с. (15 экз)

5. Сабирова Ф.М. Физика : Часть 1. Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики. Учебно-методическое пособие. - Елабуга : Изд-во Елабужского пед.ун-та, 2008. - 70 с. (15 экз).

6. Сабирова Ф.М. Физика : Часть 2.Электричество и магнетизм. Оптика. Квантовая физика. Учебно-методическое пособиеа. - Елабуга : Изд-во Елабужского пед.ун-та, 2009. - 82 с. (15 экз).

7. Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач : В 2 т.Т.1. : учебник. - М. : КНОРУС, 2010. - 584 с. (5 экз.)

8. Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач : В 2 т.Т.2. : учебник. - М. : КНОРУС, 2010. - 384 с. (5 экз.)

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля),
включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Программное обеспечение: операционная система Windows, MicrosoftOffice, KasperskyFree для Windows

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»