

**КАЗАНСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
АВТОНОМНОЙ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: «Разработка защищенного программного обеспечения»

Формы обучения: очная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 8 з.е.

в академических часах: 288 ак.ч.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Рабочая программа по дисциплине «Физика» по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, специализации «Разработка защищенного программного обеспечения», составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1459, профессионального стандарта 06.032 «Специалист по безопасности компьютерных систем и сетей», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 г. № 533н, профессионального стандарта 06.033 «Специалист по защите информации в автоматизированных системах», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 г. №525н.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры естественных дисциплин, сервиса и туризма от 25 марта 2025 г., протокол № 6

одобрена Научно-методическим советом Казанского кооперативного института (филиала) от 2 апреля 2025 г., протокол № 3

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	5
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5.1. Содержание дисциплины	7
5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий	9
6. Практические занятия	11
7. Лабораторные работы	12
8. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	12
9. Самостоятельная работа студента	12
10. Оценивание результатов обучения и уровня сформированности компетенций	20
11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	21
12. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.....	23
13. Материально–техническое обеспечение дисциплины	24
Обновление рабочей программы дисциплины (модуля)	26

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Физика» определены Федеральным государственным образовательным стандартом и согласованы с общей миссией основной образовательной программы по специальности «Компьютерная безопасность».

Основная цель курса — формирование у будущих специалистов фундаментальных знаний в области физики, необходимых для общего развития и успешного освоения смежных дисциплин физико-математического профиля. В процессе обучения студенты знакомятся с ключевыми физическими явлениями, их природой, законами и практическим применением.

Главный акцент делается не на охвате широкого спектра тем, а на углубленном изучении основ физической науки, развитии физического типа мышления и формировании целостного научного мировоззрения. Освоение дисциплины направлено на приобретение теоретических знаний, соответствующих требованиям ФГОС ВО, овладение методами постановки и решения прикладных задач, а также на формирование навыков применения методов прикладной математики и информатики в профессиональной деятельности. Цели дисциплины соответствуют формированию компетенции ОПК-4.

Основные задачи дисциплины «Физика» в рамках подготовки специалиста по компьютерной безопасности:

1. Сформировать прочный фундамент знаний в области ключевых физических концепций и законов, понимание которых необходимо для работы с аппаратными компонентами и физическими основами защиты информации.

2. Выработать навыки количественного анализа физических процессов: от решения стандартных задач с применением математического аппарата до моделирования сложных явлений с использованием вычислительных методов, что является основой для будущей работы с системами моделирования угроз.

3. Развить системное, аналитическое мышление и умение строить адекватные физико-математические модели. Это позволит в будущей профессиональной деятельности творчески подходить к решению задач, связанных с обеспечением надежности и безопасности программно-аппаратных комплексов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы – программы специалитета по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность специализация «Разработка

защищенного программного обеспечения».

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Изучаемые в текущем семестре дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
ОПК-4.1; ОПК-4.2	-	Физика	Философия История России Основы программирования Методы программирования Дискретная математика Основы российской государственности

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций.

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-4. Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Применяет знания фундаментальных физических законов и моделей для решения задач профессиональной деятельности	Знать фундаментальные физические законы электродинамики, квантовой механики, статистической физики и физики твердого тела, основные физические модели, описывающие процессы в полупроводниковых приборах и интегральных схемах, методы математического моделирования физических процессов в микроэлектронных устройствах Уметь применять физические законы для анализа работы микроэлектронных компонентов и систем, использовать физические модели для расчета параметров и характеристик электронных приборов, решать прикладные задачи проектирования и оптимизации микроэлектронных устройств на основе фундаментальных физических принципов Владеть методами применения фундаментальных физических законов для анализа микроэлектронных систем, навыками использования физических моделей при проектировании электронных компонентов, технологиями решения профессиональных задач на основе знаний физической сущности электронных процессов

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
	ОПК- 4.2. Демонстрирует умение применять методы и средства измерения физических величин и проводить измерительные эксперименты при решении задач профессиональной деятельности	Знать: методы и принципы измерений основных физических величин в микроэлектронике, устройство и характеристики контрольно-измерительной аппаратуры, методики планирования и проведения измерительных экспериментов, способы обработки и анализа результатов измерений Уметь выбирать оптимальные методы и средства измерений для решения конкретных профессиональных задач, проводить измерения физических параметров микроэлектронных устройств с заданной точностью, обрабатывать и анализировать результаты измерений, оценивать погрешности измерений Владеть практическими навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой, методами статистической обработки результатов измерений, технологиями проведения измерительных экспериментов для исследования характеристик микроэлектронных компонентов и систем

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины и виды учебной работы в академических часах с выделением объема контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак. часов		
	Всего	По семестрам	
		3	4
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:	138	69	69
Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	137	68	68
• занятия лекционного типа	68	34	34
• занятия семинарского типа:	68	34	34
практические занятия	68	34	34
лабораторные занятия	-	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-	-
Иная контактная работа:	2	1	1
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	0,5	0,5
Промежуточная аттестация (ИКР)	1	0,5	0,5
2. Самостоятельная работа студентов всего, в том числе	78	39	39
- подготовка курсовой работы	-	-	-
- проработка учебного (теоретического) материала	28	14	14

- выполнение домашних заданий по практическим занятиям		28	14	14
- подготовка к зачету		22	11	11
Промежуточная аттестация: экзамен		72	36	36
ИТОГО:	часов	288	144	144
	зач. ед.	8	4	4

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в классическую механику

Предмет физики. Место классической механики в системе физических дисциплин. Классические представления о пространстве и времени и их арифметизация. Понятие системы отсчета. Основные разделы и объекты изучения классической механики.

Тема 2. Кинематика материальной точки, механической системы и твердого тела

Способы задания движения точки. Путь, траектория, перемещение. Кинематические элементы движения: скорость, ускорение, разложение ускорения по осям естественного трехгранника. Частные случаи движения точки: прямолинейное, круговое. Кинематика механической системы и абсолютно твердого тела. Степени свободы. Простейшие виды движения твердого тела: поступательное движение, вращение вокруг неподвижной оси. Вектор угловой скорости. Описание пространственного расположения твердого тела. Углы Эйлера. Скорость и ускорение точек свободного твердого тела. Мгновенная винтовая ось.

Тема 3. Динамика материальной точки

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Понятие о силе и массе. Второй закон Ньютона. Единицы измерения и размерности физических величин. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Примеры сил: сила тяжести и вес, силы трения, сила упругости. Движение тела под действием заданных сил. Несвободное движение тела. Частные случаи интегрирования уравнений движения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции: центробежные силы инерции, сила Кориолиса.

Тема 4. Основные динамические характеристики материальной точки.

Импульс материальной точки и силы. Момент импульса материальной точки, момент силы. Момент импульса точки, в поле центральных сил. Теорема площадей. Работа и энергия. Работа силы. Мощность. Поле сил. Силы консервативные и неконсервативные, потенциальное поле сил. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Полная механическая энергия.

Тема 5. Динамика системы материальных точек

Уравнения движения свободной механической системы. Основная задача механики. Роль начальных условий. Движение несвободной механической системы. Полная потенциальная энергия и классификация свободных механических систем. Первые интегралы уравнений движения и законы сохранения. Закон сохранения механической энергии. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения импульса замкнутой системы. Импульс незамкнутой системы. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Теорема Кенига. Закон сохранения момента импульса. Собственный механический момент системы. Момент импульса незамкнутой системы. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Абсолютно неупругий удар, потери механической энергии, понятие внутренней энергии. Абсолютно упругий удар.

Тема 6. Основные представления молекулярной физики и термодинамики

Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика. Состояние системы и процесс. Основные параметры состояния термодинамической системы. Температура, температурная шкала. Внутренняя энергия системы. Понятие идеального газа. Опытные газовые законы: Авогадро, Бойля – Мариотта, Гей-Люссака.

Тема 7. Молекулярнокинетическая теория идеального газа

Уравнение состояния идеального газа Менделеева – Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул газа и температура. Закон Дальтона.

Тема 8. Основы термодинамики

Первое начало термодинамики. Работа и теплота. Теплоемкость газа. Число степеней свободы молекулы. Процессы и циклы с газами. Цикл Карно. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Тема 9. Электрическое поле в вакууме

Закон взаимодействия электрических зарядов. Понятие об электрическом поле. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Работа в электростатическом поле. Разность потенциалов. Разность потенциалов и напряженность поля. Эквипотенциальные поверхности.

Тема 10. Электрическое поле в диэлектрике.

Поляризация диэлектриков. Напряженность электрического поля внутри диэлектрика. Электрическое смещение в диэлектрике. Преломление линий смещения и напряженности поля. Сегнетоэлектрики.

Тема 11. Проводник в электростатическом поле

Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Электроемкость, конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.

Тема 12. Постоянный электрический ток

Электродвижущая сила. Закон Ома, сопротивление проводников. Закон Джоуля – Ленца. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

Тема 13. Магнитное поле в вакууме

Взаимодействие токов, магнитная индукция. Линии индукции магнитного поля. Контур с током в магнитном поле. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био – Савара. Сила Лоренца. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции.

Тема 14. Магнитное поле в веществе

Намагничивание сред. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция в магнетике. Преломление линий индукции магнитного поля. Магнитные свойства веществ. Диамагнетизм и парамагнетизм. Ферромагнетизм.

Тема 15. Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции, правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность. Ток при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля.

Тема 16. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла

Переменный электрический ток. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

Тема 17. Колебания и волны.

Колебания и волны — это ключевое звено, связывающее разные области физики. Колебания, от маятника до переменного тока, описываются амплитудой и частотой, а явление резонанса показывает, как совпадение частот может резко усилить их. Волны — это распространение колебаний в пространстве: звук в среде, свет в вакууме. Электромагнитные волны рождаются из колебаний заряда, объединяя механику, электричество и оптику в единую систему.

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в часах)			Индикаторы достижения компетенций
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки (лабораторные работы)	самостоятельная работа	
1	Тема 1. Введение в классическую механику	4	4/0	4	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
2	Тема 2. Кинематика материальной точки, механической системы и твердого тела	4	4/0	4	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
3	Тема 3. Динамика материальной точки	4	4/0	4	ОПК-4.1., ОПК-4.2.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в часах)			Индикаторы достижения компетенций
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки (лабораторные работы)	самос- тоятельная работа	
4	Тема 4. Основные динамические характеристики материальной точки.	4	4/0	4	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
5	Тема 5. Динамика системы материальных точек	4	4/0	4	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
6	Тема 6. Основные представления молекулярной физики и термодинамики	4	4/0	4	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
7	Тема 7. Молекулярнокинетическая теория идеального газа	4	4/0	4	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
8	Тема 8. Основы термодинамики	4	4/0	5	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
9	Тема 9. Электрическое поле в вакууме	4	4/0	5	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
10	Тема 10. Электрическое поле в диэлектрике.	4	4/0	5	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
11	Тема 11. Проводник в электростатическом поле	4	4/0	5	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
12	Тема 12. Постоянный электрический ток	4	4/0	5	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
13	Тема 13. Магнитное поле в вакууме	4	4/0	5	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
14	Тема 14. Магнитное поле в веществе	4	4/0	5	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
15	Тема 15. Электромагнитная индукция	4	4/0	5	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
16	Тема 16. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла	4	4/0	5	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
17	Тема 17. Колебания и волны.	4	4/0	5	ОПК-4.1., ОПК-4.2.
	Всего	68	68/0	78	

6. Практические занятия семинарского типа (практические занятия)

№ занятия	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля	Объем (час.) Очная форма обучения
1	2	Координатный способ задания движения точки. Путь, траектория, перемещение, скорость, ускорение. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение при естественном способе задания движения. Радиус кривизны траектории.	Решение задач	2
2	2	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твердого тела	Решение задач	2
3	2	Контрольная работа	КР	2
4	3	Второй закон Ньютона. Определение сил по заданным уравнениям движения. Определение кинематических характеристик движения по заданным силам.	Решение задач	2
5	3	Интегрирование уравнений движения материальной точки.	Решение задач	2
6	4	Определение динамических характеристик движения по заданным силам.	Решение задач	2
7	5	Уравнения движения механической системы. Определение сил и характеристик движения тел, входящих в систему.	Решение задач	2
8	5	Закон сохранения импульса замкнутой системы. Центр масс. Теорема о движении центра масс.	Решение задач	2
9	5	Закон сохранения механической энергии. Теорема об изменении кинетической энергии.	Решение задач	2
10	3,4,5	Смешанные задачи на законы сохранения и законы Ньютона	Решение задач	2
11	3,4,5	Контрольная работа	КР	2
12	6,7	Опытные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей-Люссака. Уравнение состояния идеального газа Менделеева – Клапейрона.	Решение задач	2
13	8	Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.	Решение задач	2
14	8	Основные газовые процессы. Газовые циклы. Цикл Карно. КПД.	Решение задач	2
15	6,7,8	Контрольная работа	КР	2
16	9	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции	Решение задач	2
17	9	Работа в электростатическом поле. Потенциал.	Решение задач	2
18	9	Разность потенциалов и напряженность поля. Вычисление потенциала и напряженности в простейших электрических полях.	Решение задач	2
19	10, 11	Емкость, конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора.	Решение задач	2
20	11	Соединение конденсаторов.	Решение задач	2

21	12	Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля – Ленца. Работа, мощность и КПД источников тока.	Решение задач	2
22	12	Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.	Решение задач	2
23	10, 11,12	Контрольная работа	КР	2
24	13	Взаимодействие токов, магнитная индукция. Закон Био – Савара.	Решение задач	2
25	13	Контур с током в магнитном поле. Сила Лоренца.	Решение задач	2
26	13	Циркуляция и поток вектора магнитной индукции.	Решение задач	2
27	14	Напряженность магнитного поля. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля.	Решение задач	2
28	15	Явление электромагнитной индукции, правило Ленца.	Решение задач	2
29	15	Самоиндукция, индуктивность. Энергия магнитного поля.	Решение задач	2
30	13,14,15	Контрольная работа	КР	2
31	16	Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.	Решение задач	2
32	16	Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.	Решение задач	2
33	16	Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.	Решение задач	2
34	16	Контрольная работа	КР	2
		Всего		68

7. Лабораторные работы

Практические занятия не предусмотрены.

8. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

9. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Базы данных» направлена на:

- освоение нормативных правовых актов и учебной литературы, необходимых для освоения дисциплины;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- выполнение домашних заданий по практическим занятиям;
- подготовку к зачету.

Краткие рекомендации по выполнению самостоятельной работы:

Успешное усвоение дисциплины предполагает большой, упорный, серьезный, систематический труд студентов. Важнейшая его составная часть – выполнение разных видов самостоятельной работы.

1. Составление тематического конспекта на основе изученной основной и дополнительной учебной литературы. В тематическом конспекте за основу берется содержание темы, вопросы для обсуждения.

Этапы работы.

1.1 Конспектирование делается только после того, как прочитан или усвоен материал для конспектирования.

1.2. Необходимо мысленно или письменно составить план конспекта. По этому плану и будет строиться конспект далее.

1.3. Составление самого конспекта. Можно сказать, что конспект – это расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, содержащимися в материалах для конспекта, а также собственными мыслями и положениями составителя конспекта.

Писать конспект рекомендуется четко и разборчиво. В конспекте можно выделять места текста в зависимости от их значимости. Для этого применяются различного размера буквы, подчеркивания, замечания на полях.

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

Примерное содержание контрольных работ

Контрольная работа №1 (Кинематика точки и твердого тела)

Вариант 1

1. Точка движется вдоль оси X с ускорением $a = -6t$. Определить путь, пройденный точкой за 2 с, если в начальный момент времени ее скорость равна $v_0 = 4$ м/с.

2. С башни высотой $h = 20$ м горизонтально брошен камень со скоростью $v_0 = 10$ м/с. Найти: 1) дальность полета, 2) скорость в момент падения (модуль и направление).

3. Точка движется по окружности радиусом $R = 1$ м с тангенциальным ускорением $a_t = 0.4$ м/с². Найти ее полное ускорение в момент, когда она пройдет путь $s = 2$ м после начала движения.

4. Колесо, вращаясь равнозамедленно, уменьшило свою частоту вращения за 2 мин с 360 до 120 об/мин. Найти угловое ускорение колеса и число оборотов, сделанных им за это время.

5. Движение точки задано уравнениями: $x = 3\cos(2t)$, $y = 3\sin(2t)$, $z = 5t$. Найти радиус кривизны ρ траектории точки.

Вариант 2

1. Точка движется вдоль оси X с ускорением $a = -8t$. Определить путь, пройденный точкой за 3 с, если в начальный момент времени ее скорость равна $v_0 = 5$ м/с.

2. С высоты $h=35$ м горизонтально брошено тело с начальной скоростью $v_0=15$ м/с. Найти: 1) время полета тела, 2) скорость тела в момент падения (модуль и направление).

3. Точка движется по окружности радиусом $R=1.5$ м с тангенциальным ускорением $at=0.6$ м/с². Найти ее полное ускорение в момент, когда точка пройдет путь $s=3$ м от начала движения.

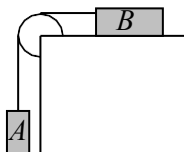
4. Маховик вращается равнозамедленно. За промежуток времени $\Delta t=1.5$ мин его угловая скорость уменьшилась с $\omega_1=280$ об/мин до $\omega_2=100$ об/мин. Определить угловое ускорение маховика и число оборотов, сделанных им за это время.

5. Движение точки задано уравнениями: $x=4\sin(t)$, $y=4\cos(t)$, $z=3t$. Найти радиус кривизны ρ траектории точки.

Контрольная работа №2 (Динамика точки и системы)

Вариант 1.

1. Невесомый блок укреплен на конце стола. Гири A и B массой $m_A=0,5$ кг, $m_B=1$ кг соединены нитью и перекинуты через блок. Коэффициент трения гири B о стол $k=0,1$. Найти: 1) ускорение, с которым движутся гири, 2) натяжение нити. Трением в блоке пренебречь.



2. На какую высоту H и за какое время t поднимется тело массой m , брошенное

вертикально вверх со скоростью v_0 , если сопротивление воздуха может быть выражено формулой kmv , где v – величина скорости тела?

3. Тело массой 3 кг движется со скоростью 1 м/с, под углом α к нему со скоростью 2 м/с движется второе тело массой 2 кг. Тела неупруго сталкиваются. Единое тело продолжает движение под углом $\beta = 30^\circ$ по отношению к первоначальному движению первого тела. Найти величину скорости единого тела и угол α .

4. Конькобежец массой 70 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 3 кг со скоростью 8 м/с. Найти, на какое расстояние откатится при этом конькобежец, если известно, что коэффициент трения коньков о лед равен 0,02.

5. Стальной шарик массой $m=20$ г, бросили вертикально вниз с высоты $h=1$ м и скоростью $v_0=10$ м/с на недеформированную пружину с коэффициентом жесткости $k=1$ Н/см. Найти скорость шарика в момент подлета к пружине и величину максимальной деформации пружины.

Контрольная №3 (молекулярная физика и термодинамика)

Вариант №1

1. В сосуде находится смесь кислорода массой $m_1=8$ г и углекислого газа массой $m_2=22$ г при давлении

$p=1,5$ атм и температуре $T=310$ К. Найти плотность этой смеси, считая газы идеальными.

2. Найти плотность воздуха ρ на высоте $h=10$ км от поверхности Земли. Температура воздуха постоянна и равна $t=0^\circ\text{C}$. Давление воздуха у поверхности Земли $p=0,12$ МПа.

3. Газообразный водород, находившийся при нормальных условиях в закрытом сосуде объемом $V=5$ л, охладили на $\Delta T=55$ К. Найти приращение внутренней энергии газа.

4. Один моль кислорода находившегося при температуре $t_0=17^\circ\text{C}$, адиабатически расширили так, что его давление уменьшилось в $n=8$ раз. Найти температуру газа после расширения.

5. Идеальная тепловая машина совершает за один цикл работу $A=73,5$ кДж. Температура нагревателя

$T_1=373$ К, холодильника $T_2=273$ К. Найти количество теплоты Q_1 , получаемое машиной за один цикл.

Контрольная №4 (Электричество и магнетизм)

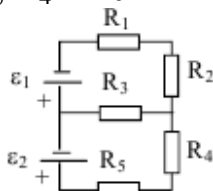
Вариант 1

1. Три точечных заряда два положительных один отрицательный величиной 50 нКл находятся в вершинах равностороннего треугольника со стороной 6 см. Найти силу, действующую на отрицательный заряд со стороны положительных.

2. Электростатическое поле создается двумя бесконечными параллельными плоскостями, равномерно заряженными с поверхностными плотностями заряда $0,3$ и $(-0,7)$ мКл/м². Определить напряженность поля между пластинами и вне пластин. Найти разность потенциалов между пластинами, если расстояние между ними 4 см.

3. Конденсатор электроёмкостью $0,5$ мкФ был заряжен до напряжения 350 В. После того как его соединили последовательно со вторым конденсатором, заряженным до напряжения 500 В, напряжение на нем изменилось до 400 В. Вычислить электроёмкость второго конденсатора.

4. Два источника с ЭДС $\varepsilon_1 = 20$ В $\varepsilon_2 = 10$ В и внутренними сопротивлениями $r_1 = 1$ Ом, $r_2 = 0,5$ Ом соединены как показано на рисунке. Определить ток на сопротивлении R_3 , если $R_1 = R_5 = 2$ Ом, $R_2 = 20$ Ом, $R_3 = 1$ Ом, $R_4 = 10$ Ом.



5. Найти силу взаимодействия двух параллельных проводов, по которым текут токи $I_1 = 1$ А и $I_2 = 2$ А, если расстояние между ними 1 см, а длина каждого провода 1 м.

Бесконечно длинный провод образует круговой виток радиуса $r = 10$ см, касательный к проводу, по проводу идет ток силой 3 А. Найти напряженность магнитного поля в центре витка.

Примерный вариант теста по электромагнетизму

Тест №2

1. **Как выглядит картина линий напряженности (сплошные линии) и эквипотенциальных поверхностей (пунктирные линии) для системы из двух одинаковых по величине разноименных зарядов?**
 - *(Приводится набор рисунков, аналогичный оригиналу, но с правильным вариантом для диполя)*
2. **Какое из утверждений о проводниках в электростатическом поле является верным?**
 1. Напряженность поля внутри заряженного проводника равна нулю.
 2. Потенциал всех точек внутри проводника равен нулю.
 3. Заряд распределен по объему проводника равномерно.
 4. Линии напряженности поля пересекают поверхность проводника.
3. **Как изменится емкость плоского конденсатора, если расстояние между его пластинами уменьшить в 2 раза?**
 1. Увеличится в 2 раза.
 2. Уменьшится в 2 раза.
 3. Увеличится в 4 раза.
 4. Не изменится.
4. **Три положительных заряда $+Q$ расположены в вершинах равностороннего треугольника. Каково направление результирующей силы, действующей на заряд в одной из вершин?**
 - *(Приводится рисунок с векторами, правильный ответ — вектор, направленный от центра вдоль медианы)*
5. **При протекании электрического тока в металлическом проводнике...**
 1. Электроны движутся упорядоченно со скоростью, близкой к скорости света.
 2. Ионы кристаллической решетки переносят заряд.
 3. Энергия электрического поля полностью превращается в тепловую.
 4. Носителями тока являются свободные электроны.
6. **Каким должно быть сопротивление вольтметра по сравнению с сопротивлением участка цепи, на котором измеряется напряжение?**
 1. Много больше.
 2. Много меньше.
 3. Примерно равно.
 4. Сопротивление вольтметра не имеет значения.

7. При коротком замыкании элемента с ЭДС $\varepsilon=4.5$ В сила тока в цепи $I_{кз}=9$ А. Чему равно внутреннее сопротивление элемента?
1. 0.1 Ом
 2. 0.5 Ом
 3. 2 Ом
 4. 40.5 Ом
8. По прямому бесконечному проводу течет ток снизу вверх. Как направлен вектор магнитной индукции в точке, находящейся справа от провода?
1. Вправо.
 2. Влево.
 3. От нас.
 4. На нас.
9. Прямолинейный проводник с током расположен в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции. Как направлена сила Ампера?
- (Приводится рисунок, правильный ответ определяется по правилу левой руки)
10. Отрицательно заряженная частица влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Как направлена сила Лоренца?
- (Приводится рисунок, правильный ответ определяется по правилу левой руки)
11. Как будет двигаться электрон, влетевший в однородное магнитное поле под углом 30° к вектору магнитной индукции?
1. Прямолинейно и равномерно.
 2. По окружности.
 3. По винтовой линии.
 4. Будет замедляться.
12. Прямоугольная рамка с током находится в однородном магнитном поле. При каком положении рамки вращающий момент сил Ампера, действующий на нее, максимален?
1. Когда плоскость рамки параллельна линиям индукции.
 2. Когда плоскость рамки перпендикулярна линиям индукции.
 3. Когда нормаль к плоскости рамки параллельна линиям индукции.
 4. Вращающий момент всегда равен нулю.
13. Явление электромагнитной индукции заключается в...
1. Возникновении электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока.
 2. Возникновении силы, действующей на проводник с током в магнитном поле.
 3. Возникновении ЭДС в контуре, движущемся в магнитном поле.
 4. Верны варианты 1 и 3.
14. Магнитный поток через замкнутый контур равномерно увеличивается. Индукционный ток в контуре...

1. Отсутствует.
2. Постоянен и направлен по часовой стрелке.
3. Постоянен и направлен против часовой стрелки.
4. Увеличивается со временем.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен

Перечень вопросов к экзамену по механике

1. Границы применимости классической механики Основные разделы и объекты изучения классической механики. Классические представления о пространстве и времени и их арифметизация.
2. Способы задания движения точки. Путь, траектория, перемещение. Кинематические элементы движения: скорость, ускорение.
3. Естественный трехгранник, кривизна и радиус кривизны траектории. Разложение ускорения по осям естественного трехгранника.
4. Частные случаи движения точки: прямолинейное, круговое.
5. Кинематика системы и абсолютно твердого тела. Степени свободы. Поступательное движение твердого тела.
6. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
7. Скорость и ускорение точек свободного твердого тела.
8. Описание пространственного расположения твердого тела. Углы Эйлера.
9. Инвариантность вектора угловой скорости твердого тела к изменению центра подвижной системы координат.
10. Мгновенная ось вращения (винтовая ось) твердого тела.
11. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
12. Понятие о силе и массе. Второй закон Ньютона.
13. Единицы измерения и размерности физических величин. Абсолютные системы единиц СИ, СГС.
14. Третий закон Ньютона. Принцип дальнего действия.
15. Принцип относительности Галилея.
16. Примеры сил: сила тяжести и вес, силы трения, упругие силы. Несвободное движение, силы реакций связей.
17. Уравнения движения механической системы. Основная задача механики. Роль начальных условий.
18. Частные случаи интегрирования уравнений движения материальной точки.
19. Импульс и момент импульса материальной точки. Импульс силы, момент силы. Момент импульса точки, в поле центральных сил. Теорема площадей.
20. Понятие энергии. Работа и энергия. Работа силы. Мощность.
21. Потенциальное поле сил. Силы консервативные и неконсервативные. Примеры консервативных и неконсервативных сил.
22. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.

23. Полная потенциальная энергия системы и классификация свободных механических систем.

24. Первые интегралы уравнений движения и законы сохранения. Сформулировать основные законы сохранения.

25. Закон сохранения механической энергии и теорема об изменении кинетической энергии системы.

26. Закон сохранения импульса. Импульс незамкнутой системы.

27. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Теорема Кенига.

28. Закон сохранения момента импульса. Собственный механический момент системы. Момент импульса незамкнутой системы.

29. Абсолютно неупругий удар, потери механической энергии, внутренняя энергия. Абсолютно упругий удар.

30. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.

Перечень вопросов к экзамену по молекулярной физике и термодинамике

1. Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика. Состояние системы. Основные параметры состояния термодинамической системы. Температура, температурная шкала. Основные характеристики движения и взаимодействия молекул. Внутренняя энергия системы.

2. Понятие идеального газа. Опытные газовые законы: Авогадро, Бойля – Мариотта, Гей-Люссака.

3. Уравнение состояния идеального газа Менделеева – Клапейрона.

4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

5. Средняя кинетическая энергия молекул газа и температура. Закон Дальтона.

6. Первое начало термодинамики. Работа и теплота. Теплоемкость газа. Формула Майера.

7. Число степеней свободы молекулы. Теплоемкости одноатомных и многоатомных газов.

8. Термодинамические процессы в газах: изохорический, изобарический, изотермический.

9. Термодинамические процессы в газах: адиабатический, политропный.

10. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.

11. Циклы в газах, КПД тепловой машины. Цикл Карно.

12. КПД обратимых тепловых машин имеющих один нагреватель и холодильник. КПД необратимых машин.

13. Вычисление КПД обратимых тепловых машин.

14. Неравенство Клаузиуса. Понятие энтропии.

15. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах (примеры). Общая формулировка второго начала термодинамики

16. Границы применимости второго начала термодинамики.

Перечень вопросов к экзамену по электромагнетизму

1. Закон Кулона. Границы применимости закона. Принцип суперпозиции. Энергия системы зарядов.
2. Напряженность электрического поля. Закон Гаусса. Условие применимости закона.
3. Электрический потенциал. Связь потенциала и напряженности электрического поля. Потенциал распределенного заряда.
4. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
5. Электрическое смещение.
6. Проводники в электростатическом поле.
7. Емкость. Конденсаторы.
8. Соединение конденсаторов.
9. Электрические токи. Плотность тока.
10. Закон Ома. Механизм проводимости. Границы применимости закона Ома.
11. Электродвижущая сила. Работа источника тока.
12. Правила Кирхгофа. Параллельное соединение сопротивлений. Последовательное и параллельное соединение источников тока.
13. Мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
14. Магнитная индукция. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
15. Закон Био – Савара – Лапласа. Сила Лоренца.
16. Напряженность магнитного поля. Магнитное поле в центре кругового проводника. Магнитное поле прямого тока.
17. Магнитное напряжение. Магнитное напряжение вдоль замкнутого контура, охватывающего провод с током.
18. Магнитный момент тока. Контур с током в магнитном поле.
19. Магнетики. Намагничивание сред. Законы магнитного поля в магнетиках.
20. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность.
21. Переменный электрический ток.
22. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
23. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
24. Электромагнитное поле.

Перечень компетенций (части компетенции) проверяемых оценочным средством контрольные вопросы ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2)

10. Оценка результатов обучения и уровня сформированности компетенций

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в

соответствии с оценочными материалами.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература:

Основная литература по механике

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 436 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98245>. 2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/704>.

3. Трофимова, Т.И. Курс физики / Т.И. Трофимова. – Москва: Академия, 2014. – 558 с.

4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. СПб. 2008. – 327с.

5. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. – 434 с. –

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94101>

Основная литература по молекулярной физике и термодинамике

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 436 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98245>.

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 224 с.

– Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/706>.

3. Трофимова, Т.И. Курс физики / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2014. – 558 с.

4. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики. / В.С. Волькенштейн – СПб.: Книжный мир, 2008. – 327с. 5. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. – 434 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94101>

Основная литература по электромагнетизму

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 500 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98246>.

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 352 с.

– Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/705>.

3. Трофимова, Т.И. Курс физики / Т.И. Трофимова. – Москва: Академия, 2014. – 558 с.

4. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. – 434 с. –

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94101>

5. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики. / В.С. Волькенштейн – СПб.: Книжный мир, 2008. – 327 с.

Дополнительная литература:

Дополнительная литература по механике

1. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.1 Механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – Электрон. дан. – Москва: Физматлит, 2007. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2231>.

2. Иродов, И.Е. Механика. Основные законы: учебное пособие / И.Е. Иродов. – 9-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 309 с.

3. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Т1. Механика. Теплота. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – Москва : Физматлит, 2010. – 612 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2241>.

Дополнительная литература по молекулярной физике и термодинамике

1. Ландау, Л.Д. Курс теоретической физики. Статистическая физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – Электрон. дан. – Москва: Физматлит, 2001. – 616 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2230>.

2. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Т1. Механика. Теплота. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – Москва : Физматлит, 2010. – 612 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2241>.

Дополнительная литература по электромагнетизму

1. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Т.2 Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – Москва: Физматлит, 2011. – 400 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2240>.

2. Калашников, С.Г. Электричество [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Физматлит, 2008. – 624 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59496>.

3. Парселл Э. Электричество и магнетизм [Текст] : Берклеевский курс физики : учебное пособие для студентов вузов / Э. Парселл; – СПб.: Лань, 2005. – 415 с.

Электронные библиотечные системы (ЭБС) и электронные образовательные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM <https://www.znanium.com>
2. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий «East View» (ИВИС) <https://dlib.eastview.com/>
3. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» www.book.ru
4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://lib.rucont.ru/search>
6. Образовательная платформа ЮРАЙТ <http://www.urait.ru>

Электронный каталог Университета – Автоматизированная информационная библиотечная система (АИБС «МегаПро»)

12. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

Лицензионное программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

- DsktpEdu ALNG LicSARk OLV F1 1Y Acdmc Ent (MS Windows) (подписка на ПО).

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

- 7-Zip (свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных) (отечественное ПО).

- FastStone Image Viewer (программа для просмотра изображений в Microsoft Windows (лицензия бесплатного программного обеспечения)).

- Foxit Reader (Бесплатное прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (лицензия бесплатного программного обеспечения)).

- Indigo (система программ для создания и проведения компьютерного тестирования знаний).

- Google Chrome, ЯндексБраузер (браузер).

- Adobe Acrobat Reader DC (• ПО для просмотра, печати и комментирования документов в формате PDF)

- Visual Studio Code (интегрированная среда разработки программного обеспечения)

Профессиональные базы данных не используются.

Информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс. Компьютерная справочная правовая система, широко используется учеными, студентами и преподавателями (подписка на ПО)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной

13. Материально–техническое обеспечение дисциплины

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий, а именно для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочее место преподавателя (стол, стул), рабочие места обучающихся, доска для написания мелом, кафедра.

Технические средства обучения: персональный компьютер-1, мультимедийное оборудование (проектор, проекционный экран) - 1

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий.

Лаборатория физики

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, № 3-02

Лаборатория физики

Рабочее место преподавателя (стол, стул), рабочие места обучающихся (столы лабораторные стулья), шкаф для образцов (демонстрационный), шкаф для документов.

Технические средства обучения: компьютеры, с выходов в интернет-15; мультимедийное оборудование (проектор, проекционный экран) – 1.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия:стенды «Физические величины и фундаментальные константы», стенд «Международная система единиц СИ», лабораторный набор и стенд «Механика»; лабораторный набор и стенд «Оптика»; лабораторный набор и стенд «Электродинамика»; типовой комплект оборудования для демонстраций по физике по курсу «Термодинамика» и др.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий.

Лаборатория электроники и схемотехники

Рабочее место преподавателя (стол, стул), рабочие места обучающихся

Технические средства обучения: компьютеры, с выходов в интернет-15; мультимедийное оборудование (проектор, проекционный экран) – 1.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: генератор звуковой частоты, стенд с обозначениями электронных приборов; Типовой комплект оборудования для демонстраций по физике по курсу «Электродинамика» раздел «Электромагнетизм»; программный комплекс «Виртуальная лаборатория».

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института

Рабочие места обучающихся.

Технические средства обучения: персональный компьютер - 13.

Учебные аудитории соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам, укомплектованы учебной мебелью.

Обновление рабочей программы дисциплины (модуля)

Наименование раздела рабочей программы, в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

обсуждено и рекомендовано к утверждению решением кафедры
наименование кафедры

от ____ ____ 20__ г., протокол № ____

одобрено Научно-методическим советом ____ от ____ ____ 20__ г.,
протокол № ____