Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 03.09.2025 12:14:00
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/

«27» февраля 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Направление подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль
«Перспективные материалы и технологии»

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «Физика», к.ф.-м.н. /М.В. Корячко/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Физика»,
к.х.н. / Д.М. Стрекалина /

Заведующий кафедрой «Материаловедение»,
д.т.н., профессор /В.В. Овчинников/

Содержание

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины .....
3.3. Содержание дисциплины 12
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 13
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 13
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 14
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 14
4.2. Основная литература 14
4.3. Дополнительная литература 14
4.4. Электронные образовательные ресурсы 14
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 15
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 15
5. Материально-техническое обеспечение 16
6. Методические рекомендации 16
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 16
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 17
7. Фонд оценочных средств 17
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 17
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 17
7.3. Оценочные средства .....

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине.

К **основным целям** освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;

– приобретение практических навыков, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин

К **основным задачам** освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– Изучение общей физики в объёме, соответствующем квалификации специалиста

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИОПК-1.1. Знает основы математики, физики, механики, химии, информационно-коммуникационных технологий; ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ИОПК-1.3. Имеет навыки решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и	ИОПК-4.1. Знает устройство приборов, оборудования и методики проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности ИОПК-4.2. Умеет проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной

	представлять экспериментальные данные	деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные ИОПК-4.3. Имеет навыки проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности, обработки и представления экспериментальных данных

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Физика» относится к базовому циклу (Б1) основной образовательной программы (ОП).

«Физика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ОП

Модуля «Математические и естественно-научные дисциплины»:

– Линейная алгебра;

– Математический анализ.

3. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины «Физика» *по срокам и видам* работы отражены в **приложении А**.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов). На первом курсе во втором семестре выделяется **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

3.2. Тематический план изучения дисциплины

Распределение аудиторных часов по видам занятий производится следующим образом.

Второй семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часов), семинары и практические занятия– 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Физика» по срокам и видам работы отражены в приложении А.

3.3. Содержание дисциплины

Второй семестр

Введение в физический лабораторный практикум

Прямые и косвенные физические измерения. Обработка результатов измерений и экспериментальные погрешности

Кинематика поступательного движения

Физический вектор. Понятие орта. Теория относительности Галилея. Положение и его относительность. Траектория материальной точки. Соприкасающаяся плоскость и соприкасающаяся окружность. Элементарное перемещение и элементарный путь. Скорость движения и её относительность. Принцип суперпозиции движений. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения. Декартова система координат. Кинематические законы движения. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).

Динамика поступательного движения

Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике. Понятия равнодействующей и состояния покоя. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения. Импульс и закон его изменения. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы. Центр масс системы. Удары и взрывы.

Работа и энергия в поступательном движении

Понятие силового поля. Элементарная работа и работа на конечном перемещении. Мощность. Кинетическая энергия и закон её изменения. Теорема Кёнига. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии. Непотенциальные силовые поля. Поле сил сопротивления как пример непотенциального силового поля. Механическая энергия и закон её изменения. Консервативные системы.

Кинематика вращательного движения

Элементарный угол поворота и угловая скорость. Связь между элементарным углом поворота и элементарным перемещением. Связь между угловой и линейной скоростями. Угловое ускорение. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении. Вращательное движение АТТ. Соотношение между вращательным и поступательным движениями.

Динамика вращательного движения

Момент импульса и момент силы. Закон изменения момента импульса. Относительность момента импульса. Момент импульса и угловая

скорость. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ. Осевые моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении. Прецессия. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.

Механические колебания.

Амплитуда, частота и фаза колебаний. Закон гармонических колебаний; их изображение на графиках и векторных диаграммах. Идеальный гармонический осциллятор. Квазиупругая сила. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Маятники. Превращения энергии при колебаниях. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Резонанс. Нормальные моды связанных осцилляторов. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью осциллятора.

Основы термодинамики (ТД) и молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ)

Предмет ТД. Работа и тепло. ТД параметры и ТД состояние. Равновесные и неравновесные ТД состояния. Газ. Температура как функция равновесного ТД состояния. Уравнение состояния. Идеальный газ. Внутренняя энергия как функция ТД состояния: первое начало ТД. Теплоёмкости идеального газа в различных процессах. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало ТД. Энтропия. Возрастание энтропии в неравновесных процессах изолированной системы. Число Авогадро. Размеры молекул. Эргодическая теорема. Закон о равном распределении энергии теплового движения в состоянии теплового равновесия. Идеальный газ с точки зрения МКТ. Внутренняя энергия идеального газа и его теплоёмкости в различных процессах с точки зрения МКТ.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

См. Приложения 1, 2.

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

См. Приложения 1, 2.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

4.2. Основная литература:

1.Савельев И. В. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 432 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113944https://e.lanbook.com/book/117715

2.Иродов И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2019. - 420 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111196

4.3. Дополнительная литература:

1.Савельев И. В. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 436 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/117715

4.4. Электронные образовательные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы не предусмотрены.

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	Astra Linux Common Edition	ООО «РУСБИТЕХ-АСТРА»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/305783/?sphrase_id=954036
2	МойОфис	ООО «НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационно справочные системы

1	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайте: https://mospolytech.ru

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированная учебная лаборатория кафедры «Физика» по механике, молекулярной физике и термодинамике: Ауд. ПК332, , оснащенная, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками «Phywe»: «Определение плотности тел», «Изучение математического маятника», «Изучение оборотного маятника», «Изучение момента инерции тела» и др..

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Контрольные работы пишутся на семинарских занятиях. Время написания каждой контрольной работы должно составлять 20 минут. Критерии оценки контрольной работы в соответствии с пунктом 6.1.2 следующие: 2 решение задачи фактически не начато; 3 решение начато, написаны правильные исходные формулы, но отсутствуют выводы из них; 4 решение есть, но с недочётами, например, при наличии правильного обоснованного ответа в общем виде допущены вычислительные ошибки; 5 получен правильный обоснованный численный ответ.

Устный опрос проводится на лекционных и семинарских занятиях в виде дискуссии по предлагаемым вопросам и является интерактивной формой проведения занятия. Он должен занимать не менее 30% времени лекционных занятий и не менее 30% времени семинарских занятий. Вопросы для устного опроса желательно довести до студентов заранее, до лекционного изложения материала, так, чтобы они смогли самостоятельно подготовиться к проведению дискуссии. При оценке лектор должен учитывать активность студентов и результативность их ответов. После каждой дискуссии определяется группа студентов, показавших наилучший результат. Кроме этого, устный опрос проводится при допуске к лабораторной работе. В этом случае результат оценивается по двухбалльной шкале: зачёт-незачёт. До тех пор, пока не будет получен зачёт, работа не может считаться защищённой

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Тема 1. «Введение в физический лабораторный практикум».
Студент должен подготовиться к устному опросу в ходе подготовки к допуску к лабораторной работе, выполнить лабораторную работу и подготовиться к представлению результатов измерений на её защите

Тема 2. «Кинематика поступательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению контрольной работы.

Тема 3. «Динамика поступательного движения».
Студент должен решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе.

Тема 4. «Работа и энергия в поступательном движении».
Студент должен подготовиться решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к тестированию.

Тема 5. «Кинематика вращательного движения».

Студент должен решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения

Тема 6. «Динамика вращательного движения».

Студент должен решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе и лабораторной работе.

Тема 7. Механические колебания.

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 8. «Основы термодинамики (ТД) и молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ)».

Студент должен решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, и подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения.

Методика преподавания дисциплины «Физика» предусматривает использование различных форм проведения групповых и индивидуальных аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

1) Изложение лекционного материала по ряду разделов сопровождается презентациями Microsoft Office Power Point, включающими

использование текстов, фотоснимков, рисунков, схем, моделей, виртуальных экспериментов.

2) В ходе лекций проводятся демонстрационные эксперименты с использованием экспериментальной базы кафедры.

3) Студенты выполняют лабораторные работы физического практикума в лабораториях кафедры «Физика». Учебные материалы для самостоятельной работы по подготовке к допуску и к защите лабораторных работ студенты могут получать дистанционно с сайта кафедры.

4) Проверка результатов внеаудиторной работы студентов осуществляется с помощью проведения контрольных работ, опроса, защиты лабораторных работ, а также приёма экзаменов.

При проведении занятий по дисциплине применяется система СДО - lms.mospolytech.ru. На платформе СДО по дисциплине могут быть размещены учебные, методические и иные материалы, способствующие освоению дисциплины студентами.

При проведении занятий также могут быть реализованы такие формы как вебинары (на платформе ZOOM, Webinar, Webex), онлайн тестирование, промежуточная аттестация с применением электронных средств.

Проверка результатов внеаудиторной работы студентов осуществляется с помощью проведения тестов, контрольных работ, защиты лабораторных работ путем применения, в том числе электронной системы LMS.

Для всех видов занятий применяются следующие цифровые инструменты: Webinar, LMS; цифровые технологии IOT (электронные доски и интерактивные проекторы).

7.1.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Во втором семестре

– выполнение и защита 4 лабораторных работ по механике, молекулярной физике и термодинамике;

- выполнение не менее 1 курса LMS (раздел «Механика», «Термодинамика»);
– выполнение не менее 2 контрольных работ;
- выполнение Итогового теста в LMS не менее 60%.
– зачет по разделу «Механика и молекулярная физика».

Образцы заданий для проведения текущего контроля: контрольных работ, вопросов для устного опроса, вопросов для экзаменов, а также билетов для экзаменов приведены в приложении 2.

7.2 Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физика» (успешно выполнившие и защитившие все лабораторные работы)

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков

	по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физика» (успешно написавшие контрольные работы, выполнившие и защитившие лабораторные работы)

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*

Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

7.3. Оценочные средства

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе.

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «**Физика**»

по направлению подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль:

«Перспективные технологии и материалы»

(бакалавр)

очная форма обучения

Номера тем	**Раздел**	**Семестр**	**Неделя семестра**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах**				**Формы аттестации**						
				Л	**П/С**	**Лаб**	**СРС**	**ЗЛР**	**Т**	**Р**	**К/Р**	**УО**	**Э**	**З**
1	**Введение в физический лабораторный практикум.** Прямые и косвенные физические измерения. Обработка результатов измерений и экспериментальные погрешности Выполнение лабораторной работы «Определение плотности тел»	2	1-2			4	4	+						

2	**Кинематика поступательного движения** Физический вектор. Понятие орта. Теория относительности Галилея. Положение и его относительность. Траектория материальной точки. Соприкасающаяся плоскость и соприкасающаяся окружность. Элементарное перемещение и элементарный путь. Скорость движения и её относительность. Принцип суперпозиции движений. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения. Декартова система координат. Кинематические законы движения. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).	2	1-4	4	2		6				+			
2,3	Выполнение лабораторной работы «Изучение математического маятника»	2	2-4			6	4	+						
3	**Динамика поступательного движения** Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике. Понятия равнодействующей и состояния покоя. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.	2	5-6	4	4		6							

	Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения. Импульс и закон его изменения. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы. Центр масс системы. Удары и взрывы.													
2,3	Выполнение лабораторной работы «Изучение оборотного маятника»	2	5-8			6	4	+						
4	**Работа и энергия в поступательном движении** Понятие силового поля. Элементарная работа и работа на конечном перемещении. Мощность. Кинетическая энергия и закон её изменения. Теорема Кёнига. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии. Непотенциальные силовые поля. Поле сил сопротивления как пример непотенциального силового поля. Механическая энергия и закон её изменения. Консервативные системы.	2	7-10	2	2		6		+					
4	Выполнение лабораторной работы «Изучение баллистического маятника»	2	9-10			4	4	+						
5	**Кинематика вращательного**	2	11-	2	4		6							

	движения Элементарный угол поворота и угловая скорость. Связь между элементарным углом поворота и элементарным перемещением. Связь между угловой и линейной скоростями. Угловое ускорение. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении. Вращательное движение АТТ. Соотношение между вращательным и поступательным движениями.		12											
5	Выполнение лабораторной работы «Изучение момента инерции тела»	2	11-13				6	+						
6	**Динамика вращательного движения** Момент импульса и момент силы. Закон изменения момента импульса. Относительность момента импульса. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ. Осевые моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении. Прецессия. Аналогия между поступательным и	2	13-16	2	4		6				+			

	вращательным движениями.													
5,6	Выполнение лабораторной работы «Изучение законов динамики на машине Атвуда»	2	14-15			4	6	+						
7	**Основы термодинамики (ТД) и молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ)** Предмет ТД. Работа и тепло. ТД параметры и ТД состояние. Равновесные и неравновесные ТД состояния. Газ. Температура как функция равновесного ТД состояния. Уравнение состояния. Идеальный газ. Внутренняя энергия как функция ТД состояния: первое начало ТД. Теплоёмкости идеального газа в различных процессах. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало ТД. Энтропия. Возрастание энтропии в неравновесных процессах изолированной системы. Число Авогадро. Размеры молекул. Эргодическая теорема. Закон о равном распределении энергии теплового движения в состоянии теплового равновесия. Идеальный газ с точки зрения МКТ. Внутренняя энергия идеального газа и его теплоёмкости в	2	16-18	4	2		6							

	различных процессах с точки зрения МКТ.													
7	Выполнение лабораторной работы «Определение коэффициента вязкости»	2	16-17			6	4	+						
7	Выполнение лабораторной работы «Определение коэффициента Пуассона»	2	17-18			6	4	+						
	Итого по 2 семестру:			18	18	36	72	+	+		+			зач
	ИТОГО			18	18	36	72	+	+		+			1

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки:
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ОП (профиль):

«Перспективные материалы и технологии»

Форма обучения: очная

Кафедра «Физика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Физика»

Состав:

I. Описание оценочных средств:

1. комплекты контрольных работ (К/Р)
2. фонд тестовых вопросов (Т)
3. примерные вопросы для защиты лабораторной работы (ЗЛР)
4. образец билета для зачёта и вопросы для подготовки к зачёту (З)

Составители:

Доцент кафедры «Физика»

к.ф-м.н

М.В. Корячко

Москва, 2023год

ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Перечень оценочных средств по дисциплине «Физика»

№ ОС	Наименование оценочного	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Защита лабораторной работы (ЗЛР)	Средство проверки умений и навыков по использованию лабораторного оборудования и измерительных приборов, обработке экспериментальных данных и их сравнению с теоретическими расчетами	Примерные вопросы для защиты лабораторных работ
4	Зачет (З)	Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «зачтено» или «не зачтено»	Вопросы для подготовки к зачёту, примеры зачетных билетов

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине «Физика»

Тема ... *Кинематика поступательного движения*

ВАРИАНТ 1

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1: КИНЕМАТИКА

Двумерное движение тела описывается следующими законами движения:

$$x(t) = 13 - 97t + 26{,}5t^2;\ y(t) = 7{,}5 - 6t - 17t^2$$

x,y даны в метрах, *t* – в секундах.

Определите в момент времени *t*=11 с: 1) координаты тела; 2) проекции скорости тела; 3) проекции ускорения; 4) касательное ускорение; 5) нормальное ускорение; 6) радиус кривизны траектории

ВАРИАНТ 2

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1: КИНЕМАТИКА

Двумерное движение тела описывается следующими законами движения:

$$x(t) = 1 - 143t + 0{,}4t^2;\ y(t) = 23 + 17t + 0{,}5t^2$$

x,y даны в метрах, *t* – в секундах.

Определите в момент времени *t*=5 с: 1) координаты тела; 2) проекции скорости тела; 3) проекции ускорения; 4) касательное ускорение; 5) нормальное ускорение; 6) радиус кривизны траектории

ВАРИАНТ 3

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1: КИНЕМАТИКА

Двумерное движение тела описывается следующими законами движения:

$$x(t) = 25 + 0{,}1t + 6{,}5t;\ y(t) = 7{,}5 + 66t - 1{,}7t^2$$

x,y даны в метрах, *t* – в секундах.

Определите в момент времени *t*=34 с: 1) координаты тела; 2) проекции скорости тела; 3) проекции ускорения; 4) касательное ускорение; 5) нормальное ускорение; 6) радиус кривизны траектории

ВАРИАНТ 4

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1: КИНЕМАТИКА

Двумерное движение тела описывается следующими законами движения:

$$x(t) = -23 - 9t + 4{,}5t^2;\ y(t) = -75 + 63t + 34t^2$$

x,y даны в метрах, *t* – в секундах.

Определите в момент времени *t*=10 с: 1) координаты тела; 2) проекции скорости тела; 3) проекции ускорения; 4) касательное ускорение; 5) нормальное ускорение; 6) радиус кривизны траектории

Тема … ***Динамика вращательного движения***.

Вариант 1

Маховик вращается по закону, выражаемому уравнением $\varphi=A+Bt+Ct^2$, где A=2рад, B=16 рад/с, C=-2рад/с^2. Момент инерции маховика равен 50кг·м^2. Найти момент сил, действующих на маховик (вращающий момент) в момент времени t=1с.

Вариант 2

Сплошной цилиндр массой *m*=4 кг катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Линейная скорость оси цилиндра равна 1 м/с. Определите полную кинетическую энергию цилиндра.

Вариант 3

На цилиндр, который может вращаться около горизонтальной оси, намотана нить. К концу нити привязан грузик массой *m*=0.1 кг, который может свободно опускаться. Считая момент инерции цилиндра равным 0.02 кг·м^2, определите ускорение грузика.

Вариант 4

Два шарика массами m=10 г скреплены тонким невесомым стержнем длиной *l*=20см. Определите момент инерции *I* системы относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через точку стержня, делящей его длину в отношении 1:2.

Фонд тестовых заданий

по дисциплине «Физика»

Раздел ***Работа и энергия в поступательном движении***

1. Задание

Тело массой 3 кг движется со скоростью 4 м/с и ударяется абсолютно неупруго о неподвижное тело такой же массы. При ударе во внутреннюю энергию перешло ...

- ☑ 12 Дж
- ☐ 9 Дж
- ☐ 3 Дж
- ☐ 62 Дж
- ☐ 15 Дж
- ☐ 42 Дж

2. Задание

Пуля массой 10г попала в баллистический маятник массой 5кг и застряла в нем. Отклонившийся маятник поднялся на высоту 10см. Скорость пули в этом случае была ...

- ☑ 701 м/с
- ☐ 2,5 м/с
- ☐ 5 м/с

☐ 3,74 м/с

☐ 3,6 м/с

☐ 1,21 м/с

1. Задание

Определить мгновенную мощность, развиваемую силой $\vec{F} = 21\vec{j}$ (Н), которая действует на материальную точку, движущуюся со скоростью $\vec{\upsilon} = 1{,}5\vec{i} + 2\vec{j} + 6{,}2\vec{k}$ (м/с).

☑ 42 Вт

☐ 0 Вт

☐ 36 Вт

☐ 17 Вт

☐ 72 Вт

☐ 8 Вт

3. Задание

Определить мгновенную мощность, развиваемую силой $\vec{F} = 2\vec{j} + 3\vec{k}$ (Н), которая действует на материальную точку, движущуюся со скоростью $\vec{\upsilon} = 1{,}5\vec{i} - 4\vec{j}$ (м/с).

☑ - 8 Вт

☐ 1 Вт

☐ - 6,93 Вт

☐ 0 Вт

☐ - 4,9 Вт

☐ 17 Вт

☐ 8 Вт

4. Задание

Два груза, массы которых относятся как 1:4, соединены сжатой пружиной и лежат на горизонтальной поверхности стола. При распрямлении пружины груз меньшей массы получает кинетическую энергию 40 Дж. Потенциальная энергия сжатой пружины при этом была равна ...

- ☑ 50 Дж
- ☐ 12 Дж
- ☐ 160 Дж
- ☐ 10 Дж
- ☐ 20 Дж
- ☐ 400 Дж

5. Задание
Карандаш длиной 20 см, поставленный вертикально, падает на стол. Линейная скорость центра масс карандаша в конце падения равна ...

- ☑ 1,21 м/с
- ☐ 3,6 м/с
- ☐ 3,74 м/с
- ☐ 701 м/с
- ☐ 2,5 м/с
- ☐ 5 м/с

6. Задание
Каково отношение начальной кинетической энергии материальной точки к конечной, если ее импульс увеличился в 3 раза.

- ☑ 0,11
- ☐ 0,25
- ☐ 0,21
- ☐ 0,93
- ☐ 2,25
- ☐ 1,08

7. Задание
Брошенное горизонтально тело массой 1кг со скоростью 20 м/с через 3с упало на землю. Кинетическая энергия тела в момент удара о землю будет ... (сопротивление воздуха не учитывать)

- ☑ 632 Дж
- ☐ 62 Дж
- ☐ 182 Дж
- ☐ 400 Дж
- ☐ 123 Дж
- ☐ 372 Дж

8. Задание

Пуля массой 10г, летящая горизонтально со скоростью 200 м/с, попадает в деревянный брусок массой 5 кг, лежащий на столе и удерживаемый пружиной с жесткостью 2 кН/м . Пружина при этом сожмется на Δx, равный … (трение не учитывать)

☑ $2 \cdot 10^{-2}$ м
☐ 15,3 м
☐ 80 м
☐ 0,3 м
☐ 29,8 м
☐ 2,04 м

9. Задание
Из пружинного пистолета выстрелили пулей с массой 5 г вертикально вверх. Жесткость пружины пистолета 1,25 кН/м. Пружина была сжата на 8 см. После выстрела пуля поднялась на высоту ...

☑ 80 м
☐ $2 \cdot 10^{-2}$ м
☐ 15,3 м
☐ 0,3 м
☐ 29,8 м
☐ 2,04 м

10. Задание
Тело брошено под углом к горизонту со скоростью 15 м/с. Если не учитывать сопротивление воздуха при полете, то скорость тела на высоте 10 м будет ...

☑ 5 м/с
☐ 2,5 м/с
☐ 701 м/с
☐ 3,74 м/с
☐ 3,6 м/с
☐ 1,21 м/с

11. Задание
Полная механическая энергия твердого тела равна ...

☐ произведению кинетической и потенциальной энергий твердого тела.
☐ разности потенциальной и кинетической энергий твердого тела.
☑ сумме потенциальной и кинетической энергий твердого тела.
☐ отношению потенциальной энергии к кинетической энергии твердого тела.
☐ отношению кинетической энергии к потенциальной энергии
☐ работе силы трения

12. Задание
Полную механическую энергию произвольной механической системы при отсутствии диссипативных сил, можно изменить ...

☐ работой внешних и внутренних сил, действующих на тела системы.
☑ работой только внешних сил, действующих на тела системы.
☐ работой только внутренних сил механической системы.
☐ изменить нельзя.
☐ охлаждением тел системы
☐ нагреванием тел системы

13. Задание
Тело массой 2кг движется под действием силы прямолинейно согласно уравнению $x = 4 - 2t + t^2$. Мгновенная мощность, развиваемая силой через 2с при этом будет …

☑ 8 Вт
☐ - 4,9 Вт
☐ - 8 Вт
☐ 36 Вт
☐ 2 Вт
☐ 17 Вт

14. Задание

Равнодействующая тела при его движении по закону $x = t + 0{,}5t^2$, развивает за интервал времени 0-2 секунды среднюю мощность 4 Вт. Масса тела в этом случае равна …

☑ 4 кг
☐ 2 кг
☐ 6 кг
☐ 8 кг
☐ 0,8 кг
☐ 0,6 кг

15. Задание
Мощность силовой установки во времени изменяется по закону: $N(t)=kt$ (Вт) (k=50Вт/с). Определить работу, произведенную этой установкой за время t=4с.

☐ 123 Дж
☐ 50 Дж
☐ 160 Дж
☐ 20 Дж
☑ 400 Дж
☐ 10^4 Дж

16. Задание
Двигатель совершает работу, которая описывается функцией $A = 4\cos 2t$ (Дж), где t – время в секундах. Определить мгновенную мощность, развиваемую двигателем в момент времени t=1,046 с.

☑ - 6,93 Вт
☐ - 4,9 Вт
☐ - 8 Вт
☐ 42 Вт
☐ 8 Вт
☐ 17 Вт

17. Задание
Камень брошен под некоторым углом к горизонту с начальной скоростью 20 м/с. Если не учитывать сопротивление воздуха, то скорость камня уменьшилась вдвое на высоте ...

☐ $2 \cdot 10^{-2}$ м
☑ 15,3 м
☐ 80 м
☐ 0,3 м
☐ 29,8 м
☐ 2,04 м

18. Задание
Маятник массой 0,1 кг, закрепленный на невесомом стержне длиной 30 см отклонили от положения равновесия на угол 60^0. Работа, которую совершила сила тяжести равна …

☑ -0,15 Дж
☐ -6,5 Дж
☐ $1{,}62 \cdot 10^{-2}$ Дж
☐ 0 Дж
☐ $-2{,}45 \cdot 10^{-2}$ Дж
☐ 0,147 Дж

19. Задание
Груз массой 2 кг падает с высоты 10 м и проникает в мягкий грунт на глубину 10 см. Средняя сила сопротивления грунта движению груза равна ...

☑ $1{,}98 \cdot 10^3$ Н
☐ 2,76 кН
☐ 3,96 кН
☐ 0,99 кН
☐ 5,05 кН
☐ 20,2 кН

20. Задание
Работа внутренних сил механической системы равна:

☐ Векторной сумме работ всех внутренних сил, действующих на тела системы;
☐ Арифметической сумме модулей работ всех внутренних сил.
☑ 0

☐ Произведению работ всех внутренних сил.
☐ работе внешних сил
☐ сумме мощностей, развиваемых внешними силами

21. Задание
Сила, действующая на материальную точку, постоянна во времени и может быть представлена как $\vec{F} = 2\vec{j} + 3\vec{k}$ (Н), перемещение точки описывается вектором $\Delta\vec{r} = 1{,}5\vec{i} - 4\vec{j}$ (м). Определить работу силы на этом перемещении.

☑ - 8 Дж
☐ 15 Дж
☐ 0 Дж
☐ 12 Дж
☐ 42 Дж
☐ 20 Дж

22. Задание
Сила, действующая на материальную точку, постоянна во времени и может быть представлена как $\vec{F} = 6\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$ (Н), перемещение точки описывается вектором $\Delta\vec{r} = 1{,}5\vec{i} + 4\vec{j}$ (м). Определить работу силы на этом перемещении.

☐ 39 Дж
☐ - 13,8 Дж
☑ 17 Дж
☐ 0 Дж
☐ 12 Дж
☐ 6 Дж

23. Задание
Сила, действующая на материальную точку, меняется с изменением координат точки по закону $\vec{F}(x,y) = -y\vec{i} - x\vec{j}$ (Н), перемещение точки из начала координат описывается вектором $\Delta\vec{r} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ (м). Определить работу силы на этом перемещении.

☐ - 8 Дж
☐ 15 Дж
☐ - 5 Дж
☑ 6 Дж

☐ 3 Дж

☐ 9 Дж

24. Задание

Определить работу силы тяжести, действующей на самолет массой 1,5 тонны, при его подъеме, если инверсионный след размером 60 м ориентирован по отношению к поверхности Земли под углом 30˚.

☑ $-4{,}5\cdot10^5$ Дж

☐ $-6{,}3\cdot10^{10}$ Дж

☐ 10^3 Дж

☐ $3\cdot10^5$ Дж

☐ $39\cdot10^3$ Дж

☐ $33{,}6\cdot10^3$ Дж

25. Задание

Тело, массой m=1 кг, неподвижно лежавшее на земле, было поднято на высоту h=5 м с помощью резинового жгута, жёсткость которого равна k=800Н/м. На этой высоте тело имело скорость υ=8 м/с, а жгут, в начале подъёма свободный, был растянут на 0,5 м. На сколько изменилась механическая энергия тела?

☐ 400 Дж

☐ - 300 Дж

☐ 123 Дж

☐ - 8 Дж

☐ 372 Дж

☑ 182 Дж

26. Задание

Работа всех сил, действующих на тела системы, при переходе из первого механического состояния во второе оказалась равной 123 Дж. При этом работа потенциальных сил была равна 300 Дж, а работа диссипативных сил оказалась равной -13,8 Дж. На сколько изменилась кинетическая энергия системы?

☑ 123 Дж

☐ 632 Дж

☐ 182 Дж

☐ 372 Дж

☐ - 13,8 Дж

☐ - 300 Дж

27. Задание

Механическая система находится во власти стационарных силовых полей. Работа всех сил, действующих на тела системы, при переходе из первого механического состояния во второе оказалась равной 81 Дж. При этом работа потенциальных сил была равна 300 Дж, а работа непотенциальных сил оказалась равной 42 Дж. На сколько изменилась механическая энергия системы?

☐ - 300 Дж

☐ 632 Дж

☑ 42 Дж

☐ 182 Дж

☐ 372 Дж

☐ 81 Дж

28. Задание
На пути S=12м сила, действующая на тело, равномерно возрастает с 16 Н до 46 Н. Работа силы при этом равна ...

☑ 372 Дж

☐ 632 Дж

☐ 182 Дж

☐ 123 Дж

☐ 62 Дж

☐ 50 Дж

29. Задание
Гвоздь массой 75г забивают в стену молотком с массой 1кг. КПД удара молотка в этом случае равен ...

☐ 0,21

☑ 0,93

☐ 0,25

☐ 0,11

☐ 1,08

☐ 2,25

30. Задание
Определить работу гравитационной силы, действующей со стороны Земли на спутник, который движется по круговой орбите, за один оборот по орбите радиуса $8 \cdot 10^3$ км км. Гравитационная постоянная $G=6{,}67 \cdot 10^{-11}$ м^3/(кг·с^2), Масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг, радиус Земли $6{,}4 \cdot 10^6$ км. Масса спутника 10^3 кг.

☑ 0 Дж

☐ $-4{,}5\cdot10^{5}$ Дж
☐ $-6{,}3\cdot10^{10}$ Дж
☐ 10^{3} Дж
☐ $39\cdot10^{3}$ Дж
☐ $33{,}6\cdot10^{3}$ Дж

31. Задание
Определить работу гравитационной силы, действовавшей со стороны Земли на спутник, который при старте с поверхности Земли удалился от неё бесконечно далеко. Гравитационная постоянная $G=6{,}67\cdot10^{-11}$ м^3/(кг·с^2), Масса Земли $6\cdot10^{24}$ кг, радиус Земли $6{,}4\cdot10^{6}$ км. Масса спутника 10^{3} кг.

☐ $-4{,}5\cdot10^{5}$ Дж
☐ $75{,}2\cdot10^{3}$ Дж
☐ $3\cdot10^{5}$ Дж
☐ $-2{,}45\cdot10^{-2}$ Дж
☑ $-6{,}3\cdot10^{10}$ Дж
☐ -300 Дж

32. Задание
При подъеме груза массой **100кг** по наклонной плоскости длиной **2м** с углом $\boldsymbol{\alpha=30^0}$ и при коэффициенте трения $\boldsymbol{\mu=0{,}1}$ с ускорением $\boldsymbol{a}$=1м/с^2 работа, совершаемая внешней силой, равна …

☑ $1{,}35\cdot10^{3}$ Дж
☐ $4{,}72\cdot10^{3}$ Дж
☐ $14{,}8\cdot10^{3}$ Дж
☐ $75{,}2\cdot10^{3}$ Дж
☐ $33{,}6\cdot10^{3}$ Дж
☐ $39\cdot10^{3}$ Дж

33. Задание
Две пружины одинаковой длины, имеющие жесткость k_1=9.8 Н/см и k_2=19.6Н/см, соответственно, закреплены параллельно друг другу. Пружины растянули на 1см внешней силой, работа этой силы в данном случае равна …

☐ 15 Дж
☑ 0,147 Дж
☐ -0,15 Дж
☐ $-2{,}42\cdot10^{-2}$ Дж
☐ 3 Дж
☐ 17 Дж

34. Задание

При строительстве колонны высотой 20 м и с площадью поперечного сечения 1,5 м^2 из материала плотностью 2,6·10^3 кг/м^3 была совершена работа…

☐ 64·10^3 Дж
☐ 4,72·10^3 Дж
☐ 14,8·10^3 Дж
☑ 39·10^3 Дж
☐ 75,2·10^3 Дж
☐ 33,6·10^3 Дж

35. Задание
Тело массой 200 г свободно падает вертикально вниз с ускорением 920 см/с^2. Работа средней силы сопротивления воздуха за 5 секунд полета равна …

☐ -2,45·10^{-2} Дж
☐ -0,15 Дж
☐ -5 Дж
☐ -8 Дж
☐ -6,5 Дж
☑ -13,8 Дж

36. Задание
Тело массой 100 г брошено вертикально вниз с высоты 20 м с начальной скоростью 10 м/с. Оно упало на Землю со скоростью 20 м/с. Работа силы сопротивления воздуха равна ...
☑ -5 Дж
☐ -13,8 Дж
☐ -2,45·10^{-2} Дж
☐ -0,15 Дж
☐ -8 Дж
☐ -6,5 Дж

37. Задание
Равнодействующая тела при его движении по закону $x(t)=t+0{,}5t^2$, совершает работу 32 Дж за 2 секунды. Масса тела в этом случае равна …

☐ 4 кг
☐ 2 кг
☐ 6 кг
☑ 8 кг
☐ 0,8 кг
☐ 0,6 кг

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ

по дисциплине физика

Раздел *Физические измерения и их погрешности*

Лабораторная работа «Определение плотности тела»

1. Что такое абсолютная погрешность прямых измерений?
2. Можно ли точно вычислить абсолютную погрешность прямых измерений?
3. Является ли приборная погрешность систематической?
4. Может ли проявиться случайная погрешность в одном измерении?
5. Что принято считать результатом серии повторяющихся измерений?
6. От какой из погрешностей прямых измерений: приборной, случайной или систематической можно «очистить» результат измерений?
7. Какой прибор нужно использовать, измеряя одну и ту же величину, чтобы проявилась случайная погрешность: тонкий или грубый?
8. Что такое косвенное измерение?
9. Дан шар массой m, измеренной с погрешностью Δm, и радиусом R, измеренным с погрешностью ΔR. Выразить через величины m, Δm, R и ΔR абсолютную погрешность $\Delta\rho$ плотности материала, из которого сделан шар.

Разделы *Кинематика и динамика поступательного движения*

Лабораторная работа «Изучение математического маятника**»**

1. Какие колебания называют собственными?
2. Какие колебания называют гармоническими?
3. Запишите уравнение гармонического колебания?
4. Что называют периодом колебаний маятника?
5. Что называют частотой колебаний маятника?
6. Что такое фаза колебания и что показывает начальная фаза колебаний?
7. От каких величин и как зависит период колебаний математического маятника?
8. Как определяется абсолютная и относительная погрешности измерения g в данной работе?

Раздел *Динамика вращательного движения*

Лабораторная работа «Изучение оборотного маятника**»**

1. Что такое физический маятник?
2. Чем физический маятник отличается от математического?
3. Что такое приведенная длина, центр качаний физического маятника?
4. Какие колебания называются гармоническими?
5. Что называется амплитудой, фазой, частотой, циклической частотой, периодом колебаний?
6. Вывести уравнение колебаний физического маятника
7. Вывести формулу для периода колебаний физического маятника
8. Как экспериментально в данной работе определяется приведенная длина физического маятника?

Лабораторная работа «Изучение момента инерции тела**»**

1. Дать определение момента силы.
2. Как связаны между собой момент импульса системы в лабораторной системе отсчёта и в системе отсчёта «центр масс системы»
3. Написать основное уравнение динамики вращательного движения.
4. Сформулировать теорему Штейнера

5. Вывести выражение момента инерции однородного диска относительно оси, проходящей через его центр перпендикулярно его плоскости
6. Дать выражение элементарной работы во вращательном движении
7. Дать выражение кинетической энергии абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно закреплённой оси.

Материалы к зачёту

по дисциплине Физика

Образец билета для зачёта

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет базовых компетенций, кафедра «Физика»
Дисциплина «Физика»
Образовательная программа «_____»

Курс 1, семестр 2

Зачёт по разделу «Механика и молекулярная физика»
БИЛЕТ № 1

1. Первое начало термодинамики и изопроцессы.

2. Аналогия между поступательным и вращательным движениями

3. В лодке массой 240 кг стоит человек массой 60 кг. Лодка плывёт со скоростью 2 м/с. Человек прыгает с лодки со скоростью 4 м/с относительно лодки в сторону противоположную движению лодки. Найти скорость лодки после прыжка человека.

Утверждено на заседании кафедры «Физика»
04.05.2023 г., протокол №.9

Зав. кафедрой_____ /_____ /

Вопросы для подготовки к зачёту по разделу «Механика»

1. Положение и его относительность.
2. Траектория. Соприкасающаяся окружность. Центр и радиус кривизны траектории
3. Скорость движения и её относительность.
4. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения.
5. Декартова система координат.
6. Кинематические законы движения
7. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).
8. Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике.
9. Понятия равнодействующей и состояния покоя.
10. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
11. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения.
12. Импульс и закон его изменения.
13. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы.
14. Удары и разрывы.
15. Понятие силового поля
16. Элементарная работа и работа на конечном перемещении.
17. Мощность.
18. Кинетическая энергия и закон её изменения.
19. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия.
20. Механическая энергия и закон её изменения.
21. Консервативные системы.
22. Элементарный угол поворота и угловая скорость
23. Связь между угловой и линейной скоростями.
24. Угловое ускорение.
25. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении
26. Вращательное движение АТТ.
27. Момент импульса и момент силы
28. Закон изменения момента импульса.
29. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции.
30. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ
31. Осевые моменты инерции некоторых тел
32. Теорема Штейнера
33. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении
34. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.

Вопросы для подготовки к зачету по разделу «Молекулярная физика»

1. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
2. Давление идеального газа на основе молекулярно-кинетической теории.
3. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
4. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
5. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям.
6. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
7. Первое начало термодинамики.
8. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоёмкости идеальных газов.
9. Первое начало термодинамики и изопроцессы.
10. Первое начало термодинамики и адиабатический процесс.
11. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения (вязкости).
12. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второй закон термодинамики.
13. Тепловые двигатели. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
14. Энтропия и вероятность. Формула Больцмана.