

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Промышленное, гражданское и энергетическое строительство

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Физика**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лубенченко О.И.
	Идентификатор	Rab6dd0dd-IvanovaOll-f402d8c5

(подпись)

О.И.
Лубенченко
(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хохлов В.А.
	Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074

(подпись)

В.А. Хохлов
(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

(подпись)

М.П. Саинов
(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ИД-1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

ИД-2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

ИД-5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Динамика материальной точки (Тестирование)
2. Кинематика (Тестирование)
3. Механика (Контрольная работа)
4. Молекулярная физика и термодинамика (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Механика (защита) (Лабораторная работа)
2. Молекулярная физика и термодинамика (защита) (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	8	12	12	16	16
Физические основы механики							
Физические основы механики		+	+	+	+		
Элементы специальной теории относительности							
Элементы специальной теории относительности				+			
Основы молекулярной физики и термодинамики							

Основы молекулярной физики и термодинамики					+	+
Вес КМ:	10	10	25	15	25	15

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Знать: основные физические явления, законы механики и их математическое описание	Кинематика (Тестирование) Динамика материальной точки (Тестирование)
ОПК-1	ИД-2 _{ОПК-1} Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Уметь: определять, какие законы молекулярной физики и термодинамики обуславливают явления или процессы в устройствах различной физической природы, и выполнять применительно к ним простые технические расчёты определять, какие законы механики обуславливают явления или процессы в устройствах различной физической природы, и выполнять применительно к ним простые технические	Механика (защита) (Лабораторная работа) Молекулярная физика и термодинамика (защита) (Лабораторная работа)

		расчёты	
ОПК-1	ИД-5 _{ОПК-1} Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: основные физические явления, законы молекулярной физики и термодинамики и их математическое описание</p> <p>Уметь: применять основные физические явления, законы механики и их математическое описание к решению задач</p>	<p>Механика (Контрольная работа)</p> <p>Молекулярная физика и термодинамика (Контрольная работа)</p>

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Кинематика

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест на 20 минут

Краткое содержание задания:

Численное значение мгновенной скорости движущегося тела в данный момент времени равно:

- 1) Отношению пути, пройденному материальной точкой, ко времени, за которое этот участок пути был преодолен
- 2) Отношению вектора перемещения материальной точки ко времени, за которое это смещение произошло
- 3) Производной от пути, пройденному материальной точкой, по времени (верный)
- 4) Алгебраической сумме производных от координат по времени

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основные физические явления, законы механики и их математическое описание</p>	<p>1. Численное значение мгновенной скорости движущегося тела в данный момент времени равно:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Отношению пути, пройденному материальной точкой, ко времени, за которое этот участок пути был преодолен2) Отношению вектора перемещения материальной точки ко времени, за которое это смещение произошло3) Производной от пути, пройденному материальной точкой, по времени (верный)4) Алгебраической сумме производных от координат по времени <p>2. Тело движется по траектории произвольной формы. Вектор скорости направлен в данной точке траектории:</p> <ol style="list-style-type: none">1) перпендикулярно к траектории в сторону вогнутости2) перпендикулярно к траектории в сторону выпуклости3) по касательной к траектории (верный)4) под любым углом к траектории, в зависимости от характера движения
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Динамика материальной точки

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест на 20 минут

Краткое содержание задания:

На наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом, неподвижно лежит брусок массы m . Чему равна сила трения, действующая на брусок со стороны наклонной плоскости?

- 1) mg
- 2) $mg \sin \alpha$ (верный)
- 3) $mg \cos \alpha$
- 4) $mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha$

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные физические явления, законы механики и их математическое описание	<p>1. На наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом, неподвижно лежит брусок массы m. Чему равна сила трения, действующая на брусок со стороны наклонной плоскости?</p> <ol style="list-style-type: none">1) mg2) $mg \sin \alpha$ (верный)3) $mg \cos \alpha$4) $mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha$ <p>2. В брусок массой 5 кг, неподвижно лежащий на гладкой горизонтальной поверхности, попадает пуля, пробивая его насквозь. После удара брусок начинает скользить со скоростью 0,2 м/с. Время удара 0,01 с. Чему равна горизонтальная составляющая силы, действующей на брусок со стороны пули?</p> <ol style="list-style-type: none">1) 50 Н2) 100 Н (верный)3) 120 Н4) 150 Н
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

КМ-3. Механика

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа на 90 минут

Краткое содержание задания:

Блок массы m укреплен на вершине наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Через блок перекинута нить, на одном конце которой свободно висит груз массой m_2 . Другой конец нити привязан к грузу массой $m_1 < m_2$, лежащему на наклонной плоскости. Найти ускорение, с которым будут двигаться грузы. Трение отсутствует. Масса блока распределена равномерно по радиусу (т.е. блок считать обручем).

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: применять основные физические явления, законы механики и их математическое описание к решению задач</p>	<p>1. Блок массы m укреплен на вершине наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Через блок перекинута нить, на одном конце которой свободно висит груз массой m_2. Другой конец нити привязан к грузу массой $m_1 < m_2$, лежащему на наклонной плоскости. Найти ускорение, с которым будут двигаться грузы. Трение отсутствует. Масса блока распределена равномерно по радиусу (т.е. блок считать обручем).</p> <p>2. Диск вкатывается на наклонную плоскость, при этом скорость его центра масс равна v_1. Угол наклона плоскости относительно горизонта равен α. Какое расстояние пройдет центр масс диска к моменту, когда его скорость уменьшится до величины v_2? Считать, что диск катится без проскальзывания.</p> <p>3. Собственная длина стержня равна 1,0 м. Определите его длину для наблюдателя, относительно которого стержень перемещается со скоростью $0,6c$, направленной вдоль стержня.</p>
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

КМ-4. Механика (защита)

Формы реализации: Смешанная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выборочно: беседа со студентом/проверка задания в письменной форме

Краткое содержание задания:

Потенциальная энергия. Связь ее изменения с работой консервативных сил. Условия сохранения полной механической энергии.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: определять, какие законы механики обуславливают явления или процессы в устройствах различной физической природы, и выполнять применительно к ним простые технические расчёты	1. Момент силы относительно оси (сила действует в плоскости, перпендикулярной оси). Направление вектора момента силы. Основное уравнение динамики вращательного движения (формулировка и вывод). 2. Потенциальная энергия. Связь ее изменения с работой консервативных сил. Условия сохранения полной механической энергии.
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

КМ-5. Молекулярная физика и термодинамика

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа на 90 минут

Краткое содержание задания:

Идеальный двухатомный газ совершает тепловой цикл, состоящий из трех процессов: адиабатного, изобарического и изохорического. Изохорический процесс протекает с повышением температуры. Давление в адиабатном процессе изменяется от начального p_1 до p_2 . Изобразить цикл в осях (p, V) и определить его КПД.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основные физические явления, законы молекулярной физики и термодинамики и их математическое описание</p>	<p>1. Идеальный двухатомный газ совершает тепловой цикл, состоящий из трех процессов: адиабатного, изобарического и изохорического. Изохорический процесс протекает с повышением температуры. Давление в адиабатном процессе изменяется от начального p_1 до p_2. Изобразить цикл в осях (p, V) и определить его КПД.</p> <p>2. Кинетическая энергия вращательного движения всех молекул азота (N_2) находящихся в баллоне емкостью $0,02 \text{ м}^3$, равна $5 \cdot 10^3 \text{ Дж}$, а средняя квадратичная скорость молекул равна $8 \cdot 10^2 \text{ м/с}$. Найти массу азота и его давление.</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

КМ-6. Молекулярная физика и термодинамика (защита)

Формы реализации: Смешанная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выборочно: беседа со студентом/проверка задания в письменной форме

Краткое содержание задания:

I начало термодинамики. Определение всех величин, входящих в него. Применение I начала термодинамики к изохорическому и изобарическому процессам.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: определять, какие законы молекулярной физики и термодинамики обуславливают явления или процессы в устройствах различной</p>	<p>1. I начало термодинамики. Определение всех величин, входящих в него. Применение I начала термодинамики к изохорическому и изобарическому процессам.</p> <p>2. Средняя квадратичная скорость и средняя</p>
---	---

физической природы, и выполнять применительно к ним простые технические расчёты	кинетическая энергия поступательного движения молекул (вывод формулы).
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Механическое движение материальной точки. Система отсчета. Кинематические характеристики движения. Закон движения материальной точки. Примеры.

При изотермическом расширении 10 г азота, находящегося при температуре 17°C, была совершена работа 860 Дж. Во сколько раз изменилось давление азота при расширении?

Процедура проведения

Устная форма

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-1} Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Механическое движение материальной точки. Система отсчета. Кинематические характеристики движения. Закон движения материальной точки. Примеры
2. Механическая энергия системы тел. Закон изменения механической энергии системы тел. Консервативные и неконсервативные системы. Закон сохранения механической энергии
3. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца, релятивистский закон сложения скоростей

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое сила?

Ответы:

1) это мера инертности тела 2) это произведение массы на ускорение 3) это мера взаимодействия данного тела с другими телами, с полями 4) это мера, характеризующая способность тела сохранять свою скорость движения

Верный ответ: 3

2. Что такое момент инерции твердого тела?

Ответы:

1) Это инертность тела в данный момент времени 2) Это мера взаимодействия тела с другими телами 3) Это мера инертности тела во вращательном движении 4) Это мгновенный отклик тела на внешнее взаимодействие, то есть это момент начала поворота тела после взаимодействия

Верный ответ: 3

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-1} Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

Вопросы, задания

1. Груз массой 500 кг падает с высоты $H = 2$ м на сваю массы 100 кг. При этом свая уйдет в грунт на глубину $S = 10$ см. Определите среднюю силу сопротивления грунта. Удар груза и сваи считать неупругим
2. При изотермическом расширении 10 г азота, находящегося при температуре 17°C , была совершена работа 860 Дж. Во сколько раз изменилось давление азота при расширении?
3. Найти среднеквадратичную скорость, среднюю кинетическую энергию поступательного движения и полную среднюю кинетическую энергию молекулы гелия и молекулы азота при температуре 27°C . Какова будет полная энергия всех молекул 56 граммов каждого из этих газов?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Тело движется по траектории произвольной формы. Вектор скорости направлен в данной точке траектории:

Ответы:

1) перпендикулярно к траектории в сторону вогнутости 2) перпендикулярно к траектории в сторону выпуклости 3) по касательной к траектории 4) под любым углом к траектории, в зависимости от характера движения

Верный ответ: 3

2. Пушка, стоящая на рельсах, стреляет под углом к горизонту. Применим ли закон сохранения импульса для системы снаряд-пушка?

Ответы:

1) да, применим, т.к. система замкнута 2) нет, не применим, но сохраняется проекция импульса системы тел, на горизонтальное направление 3) да, применим, если выстрел производится под углом $< 30^\circ$ 4) нет, не применим, т.к. нет третьего тела, которому система могла бы отдать избыток импульса

Верный ответ: 2

3. При изотермическом процессе объем газа возрос в три раза. Что произошло с давлением и температурой?

Ответы:

1) давление уменьшилось в три раза, температура не изменилась 2) давление осталось прежним, температура возросла в три раза 3) давление увеличилось в три раза, температура не изменилась 4) давление не изменилось, температура уменьшилась в три раза

Верный ответ: 1

4. Машина с коэффициентом полезного действия 30% поглощает за цикл количество тепла равное 400 Дж. Чему равна работа, совершаемая машиной за цикл?

Ответы:

1) 10 Дж 2) 30 Дж 3) 120 Дж 4) 280 Дж

Верный ответ: 3

3. Компетенция/Индикатор: ИД-5_{ОПК-1} Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Идеальный газ. Равновесное состояние газа, температура и концентрация. Давление идеального газа. Уравнение состояния
2. I начало термодинамики. Количество теплоты, сообщенное газу, внутренняя энергия и работа газа. Работа газа в изотермическом процессе

3. Однородный шар начинает скатываться без скольжения по плоскости, наклоненной под углом 30° к горизонту. За сколько времени он пройдет путь $l = 98$ см? (Момент инерции шара относительно оси, проходящей через его центр $I = \frac{2}{5} mR^2$)
4. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 200 м/с, ударяется в подвешенный на веревке ящик с песком и застревает в нем. Определите массу ящика, если он после удара поднялся на высоту 10 см. Чему равно натяжение веревки в положении максимального отклонения от вертикали?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Тело находится в поле консервативной силы. Положению устойчивого равновесия тела отвечает

Ответы:

- 1) минимум потенциальной энергии 2) максимум потенциальной энергии 3) минимум кинетической энергии 4) максимум кинетической энергии

Верный ответ: 1

2. Два цикла имеют равные КПД. Можно утверждать, что для этих циклов одинаковы

Ответы:

- 1) изменения внутренней энергии за цикл 2) подведенное тепло 3) работа газа за цикл 4) температуры нагревателей

Верный ответ: 1

3. При изотермическом процессе объем газа возрос в три раза. Что произошло с давлением и температурой?

Ответы:

- 1) давление уменьшилось в три раза, температура не изменилась 2) давление осталось прежним, температура возросла в три раза 3) давление увеличилось в три раза, температура не изменилась 4) давление не изменилось, температура уменьшилась в три раза

Верный ответ: 1

4. Ниже приведены несколько вариантов формулировки второго начала термодинамики. Укажите **неправильное** утверждение, касающееся этого вопроса.

Ответы:

- 1) Невозможен процесс, единственным результатом которого является передача теплоты от холодного тела к горячему 2) Невозможен процесс, в результате которого работа, совершенная газом, была бы равна разности теплот нагревателя и холодильника 3) Энтропия изолированной системы не может убывать при любых происходящих в ней процессах 4) Невозможен процесс, единственным результатом которого является совершение работы за счёт охлаждения одного тела, то есть невозможен вечный двигатель второго рода

Верный ответ: 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 9

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.