

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Механика»**

**Кафедра общей физики**

Образовательная программа бакалавриата

*11.03.04 Электроника и наноэлектроника*

Профиль подготовки:

# Микроэлектроника и твердотельная электроника

Форма обучения: **очная**

Статус дисциплины:

***входит в обязательную часть ОПОП***

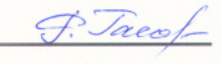
Махачкала, 2022 год

# Фонд оценочных средств по дисциплине «Механика» составлен в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника; Профиль подготовки: Микроэлектроника и твердотельная электроника

от 26.11.2020 С изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., N 1456 8 февраля 2021 г.

от 26 2018 г №144 (с изменениями и дополнениями в ФГОС ВО,

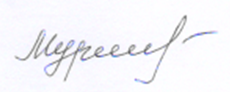
Разработчик: кафедра общей физики, Гасанова Р.Н., к.ф.-м.н., доцент.



Фонд оценочных средств по дисциплине «Механика» одобрен: на заседании кафедры общей физики от «13» марта 2022 г., протокол № 2

Зав. Кафедрой  Курбанисмаилов В.С.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «23» марта 2022 г., протокол № 7

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Фонд оценочных средств «Механика» согласован с учебно-методическим управлением «31» марта 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Рецензент:

Зав. кафедрой инженерной физики,

д.ф.-м.н., профессор  Садыков С.А.

|  |  |
| --- | --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году**  Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения  в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры общей физики | |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от 15 марта 2022 г. № 2  Заведующий кафедрой:  Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году**  Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения  в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры общей физики | |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ №\_\_\_\_  Заведующий кафедрой:  Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном год**  Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения  в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры общей физики | |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ №\_\_\_\_  Заведующий кафедрой:  Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

1. **ПАСПОРТ**

**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине «Механика»**

* 1. **Основные сведения о дисциплине**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
| 1 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **180** | **180** |
| **Контактная работа:** | **104** | **104** |
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) | 36 | 36 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Консультации |  |  |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | экзамен | 36 |
| **Самостоятельная работа:**  *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);*   * *написание реферата (Р);* * *самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* * *подготовка к практическим занятиям;* * *подготовка к коллоквиумам;* * *подготовка к рубежному контролю и т.п.)* | **40** | **40** |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **экзамен** | **36** |

**Назначение фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Физика» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). ФОС является составной частью рабочей программы дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика» включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их

формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта

деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе

освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

* валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
* надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
* объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

* предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
* содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
* объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
* качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.
  1. **Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Контролируемые модули, разделы  (темы) дисциплины | Индекс контролируемой  компетенции (или её части) | Оценочные средства | | Способ контроля |
| наименов ание | №№ заданий |
| 1 | Кинематика  поступательно го и  вращательног одвижения тела.*Динамика материальной точки.* | ОПК-2 | Типовые задачи | 1. 1-7, 1-14, 1-   22, 1-37   1. 2, 8, 14, 33, 39 2. 1.9, 1.38,   1.24, 1.31 | ***Фронтальный***  ***опрос; коллоквиум*** |
| ОПК-1 |
| 2 | Деформация тел.  Гидроаэромеханика. | ОПК-1 | Тесты по теме | 1. 4-3, 4-8, 4-13,   4-17, 4-19, 2129.   1. 630, 654, 677,   689   1. 1.339, 1.1348 | устно |
| ОПК-2 |

* 1. **Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Индекс компет енции | Уровни сформированности компетенции | | | |
| Недостаточ ный | Удовлетворительн ый (достаточный) | Базовый | Повышенный |
|  |  | Отсутствие признаков удовлетвори тельного уровня | Знать:  Уметь:  Владеть: | Знать:  Уметь:  Владеть: | Знать:  Уметь:  Владеть: |
| 1 | ОПК-1 | Отсутствие признаков удовлетвори тельного уровня | *Знать:* -роль и место механики в изучении общего курса физики и других естественнонаучныхдисциплин; - основные физические явления и основные законы механики, границы их применимости; - как на различных механических процессах показать внутреннюю связь между уравнениями движенияи законами сохранения, используемые в науке, природе;  -какова  межпредметнаясвязь механических процессов в концепциях современного естествознания.  *Уметь:*  -профессионально использовать | *Знать:* -роль и место механики в изучении общего курса физики и других естественнонаучныхдисциплин; - основные физические явления и основные законы механики, границы их применимости; - как на различных механических процессах показать внутреннюю связь между уравнениями движенияи законами сохранения, используемые в науке, природе;  -какова  межпредметнаясвязь механических процессов в концепциях современного естествознания.  *Уметь:*  -профессионально использовать | *Знать:* -роль и место механики в изучении общего курса физики и других естественнонаучныхдисциплин; - основные физические явления и основные законы механики, границы их применимости; - как на различных механических процессах показать внутреннюю связь между уравнениями движенияи законами сохранения, используемые в науке, природе;  -какова межпредметнаясвяз ьмеханических процессов в концепциях современного естествознания. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | базовые законы механики в  исследованиях,  связанные с  естественными науками (химии,  биологии и др.);   * истолковывать смысл физических величин и понятий, связанных с   механикой; *Владеть:*   * навыками   использования механических законов и принципов в важнейших  практических приложениях естествознания; -различными методами лабораторных измеренийне только в механике, но и в смежныхобластях естествознания. | базовые законы механики в  исследованиях,  связанные с  естественными науками (химии,  биологии и др.);   * истолковывать смысл физических величин и понятий, связанных с механикой; *Владеть:* * навыками   использования механических законов и принципов в важнейших  практических приложениях естествознания; -различными методами лабораторных измеренийне только в механике, но и в смежныхобластях естествознания. | *Уметь:*  -профессионально использовать  базовые законы механики в  исследованиях,  связанные с  естественными науками (химии, биологии и др.);   * истолковывать смысл физических величин и понятий, связанных с   механикой; *Владеть:*   * навыками   использования механических  законов и принципов в  важнейших практических приложениях естествознания; -различными методами лабораторных измеренийне только в механике, но и в смежныхобластях естествознания. |
| 2 | ОПК-2 | Отсутствие признаков удовлетвори тельного уровня | *Знать*:  -роль математики и информатики в  формировании базовых знаний по механике;   * степень интеграции физикоматематических знаний в механике.   *Уметь:*  сконцентрировать внимание на различные разделы математики в  описании  механических процессов; | *Знать*:  -роль математики и информатики в  формировании базовых знаний по механике;   * степень интеграции физикоматематических знаний в механике.   *Уметь:*  сконцентрировать внимание на различные разделы математики в  описании | *Знать*:  -роль математики и информатики в формировании базовых знаний по механике;   * степень интеграции физико-математических знаний в механике.   *Уметь:*  сконцентрировать внимание на различные разделы математики в  описании |

# **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ**

**знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,**

**характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) «Механика»**

К **оценочным средствам** результатов обучения по данной дисциплине относятся:

**Устный опрос** **(экзамен, теоретический зачет)** – диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.

Рекомендуется для оценки знаний обучающихся.

**Коллоквиум** – способ промежуточной проверки знаний, умений, навыков студента в середине семестра по пройденным темам изучаемого предмета. Рекомендуется для оценки знаний обучающихся.

**Тесты** – инструмент, с помощью которого педагог оценивает степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.

Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.

**Контрольная работа** – средство промежуточного контроля остаточных знаний и умений, обычно состоящее из нескольких вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить.

Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.

**Проектная деятельность** – воплощение имеющегося замысла, идеи, образа решения какой-либо проблемы в подходящей для этого форме (описание, обоснование, расчеты, чертежи).

Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.

**Презентация** – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе.

**Кейс-задача** – проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Студент самостоятельно формулирует цель, находит и собирает информацию, анализирует ее, выдвигает гипотезы, ищет варианты решения проблемы, формулирует выводы, обосновывает оптимальное решение ситуации.

Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений, а также отдельных дисциплинарных компетенций студентов.

**Реферат –** продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.

**Примерные вопросы для коллоквиумов, собеседования**

1. Силы сухого трения. Сухое трение – трение покоя, скольжения и качения. Формула Амонтона. Зависимость трения скольжения от скорости. График Кулона. Коэффициенты трения покоя, скольжения.

2.Интерференция волн. Условие для возникновения интерференции волн. Усиление и гашение волны в зависимости от разности хода волн. (дать анализ).

3. Принцип относительности и постоянство скорости света.

1. Закон сохранения энергии для жидкостей и газов уравнение Бернулли (вывод). Динамическое давление. Примеры практического применения уравнения Бернулли.
2. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.4. Преобразование координат и скоростей в классической механике. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Абсолютное время.

5.Преобразования Галилея – геометрические преобразования. Координаты, скорость и ускорение в преобразованиях. Инварианты в преобразованиях Галилея. Сложение скоростей. Уравнения движения в преобразованиях Галилея.

6. Амплитуда и фазы вынужденных колебаний (без вывода). Анализ зависимости амплитуды и фазы вынужденных колебаний от частоты. 7.Амплитудный резонанс. Фазовый резонанс. Добротность колебательной системы. Язычковый частотомер.

1. Релятивистское уравнение движения. Релятивистская масса – зависимость массы от скорости. Несовпадения векторов ускорения и силы. Релятивистский импульс.
2. Волны в сплошной среде. Продольные и поперечные волны. Фронт волны, волновая поверхность. Длина волны. Уравнение бегущей волны (вывод). Ход волны, волновое число. Амплитуда, фаза, скорость распространения волны.
3. Обтекание тел жидкостью и газом. Розетка сил обтекания симметричных и несимметричных тел идеальной и реальной жидкостями (газами). Парадокс Даламбера. Эффект Магнуса. Образование вихрей. Сопротивление движению (лобовое сопротивление и п Звуковые волны. 11.Природа звука. Высота, тембр, громкость звука. Аудиограмма. Пороги ощущения. Закон Вебера-Фехнера. Звуковое давление. Энергия звуковой волны, интенсивность звука, единица измерения.

12.Скорость распространения звука. Источники звука. Инфразвук и ультразвук. Резонаторы звука.

Подъемная сила). Работа Жуковского о циркуляции вихря вокруг крыла. 13.Движения тел со сверхзвуковой скоростью. Распространение импульса сжатия в газе. Ударные волны. Конус Маха.

14.Нелинейные колебательные процессы (релаксационные, параметрические и автоколебания).

**Критерии оценки:**

* оценка **«отлично»** выставляется студенту, если задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями;
* оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если *з*адание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям;
* оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты; - оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.

**Комплект заданий для контрольной работы**

**Контрольные задания для проведения текущего контроля по практическим занятиям:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование тем** | **Задачи**  **для аудиторных занятий** |
| Кинематика поступательного движения. | 1. 1-7, 1-14, 1-22, 1-37 2. 2, 8, 14, 33, 39 3. 1.9, 1.38, 1.24, 1.31 |
| Кинематика вращательного движения | 1. 1-44, 1-47, 1-56, 1-59 2. 50, 53, 62, 66 3. 1.46, 1.50, 1.56 |
| Преобразования Галилея, Лоренца | 1. 723,739, 752 2. 1.363, 1.382 |
| Динамика поступательного движения.Импульс. Силы трения.  Силы тяготения | 1. 2-5, 2-13, 2-16, 2-21,   2-24, 2-274, 2-34, 2-35   1. 79, 90, 104, 29,131, 2-38 2. 1.59, 1.63, 1.71, 1.87 |
| Работа и мощность. Энергия. Законы сохранения | 1. 2-33,2-37, 2-42, 2-51   2-59, 2-66, 2-69, 2-71, 2-84, 2-91   1. 170, 176, 179, 193, 198, 201 2. 1.120, 1.127, 1.176, 1.179, 1.184 |
| Силы инерции | 1. 2-98, 20103, 2-109, 2-112 2. 275, 294, 303, 39 3. 1.108, 1.109 |
| Динамика вращательного | 1. 3-93-13, 3-19, 3-32, 3-34, 3-38, 39, 3-43 2. 326, 340, 346, 375 3. 1.253, 1.257, 1.262, 1.266, 1.268, 1.281 |
| Деформация тел. Закон Гука. | **1.** 2-117, 2-118, 2-136, 2. 527, 539 |

**.**

**3**

1.309

, 1.293,

1.290

Гидро

-

аэромеханика

**.**

**1**

4

-

3

,

4

-

,

4

8

-

13

,

4

-

4

,

17

-

19

2

,

-

129.

**2.**

, 654, 677,

630

689

**3**

**.**

1.339, 1.1348

Литература

1. В.В. Волькенштейн. Сборник задач по курсу общей физики. – М. 2003.
2. Стрелков С.П., Сивухин Д.В., Угаров В.А., Яковлев И. А. Сборник задач по общему курсу физики./под ред. Яковлева И.А.– М. 1977.
3. Иродов И.Е. Задачи по общей физики. –М. 2011.

***Примерные задачи на контрольную работу:***

**Задача 1.** Движение тела массой 2 кг задано уравнением: , где путь выражен в метрах, время - в секундах. Найти зависимость ускорения от времени. Вычислить равнодействующую силу, действующую на тело в конце второй секунды, и среднюю силу за этот промежуток времени.

**Задача 2.** По наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол 30º, движется тело массой 5 кг. К этому телу с помощью нерастяжимой нити, перекинутой через блок, привязано тело такой же массы, движущееся вертикально вниз (рис. 1). Коэффициент скольжения между телом и наклонной плоскостью 0,05. Определить ускорение тел и силу натяжения нити.

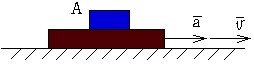
**Задача 3.** Что определяет уравнение *x = x0 +* *xt* ? Какое движение оно описывает, его графическое представление?



**Задача 4.** Как связан вектор скорости  с ее проекцией на оси оХ, оУ и oZ?

Как найти модули векторов скорости, ускорения ?

**Задача 5.** Как направлена сила, действующая на тело А, если оно движется вместе с подставкой так, как указано на рисунке? Какая сила движет это тело?



**Задача 6.** Автомобиль массой 1 т поднимается по шоссе с уклоном 300 под действием силы тяги 7 кН. Коэффициент трения между шинами автомобиля и поверхностью шоссе 0,1. Найти ускорение автомобиля.

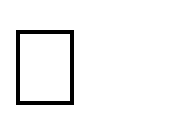
**Задача 7.** Ядро, летевшее в горизонтальном направлении со скоростью 20 м/с, разорвалось на два осколка массами 10 кг и 5 кг. Скорость меньшего осколка равна 90 м/с и направлена вертикально вверх. Определить модуль и направление скорости большего осколка.

**Задача 8.** При помощи пружинного динамометра поднимают с ускорением а = 2,5 м/с2, направленным вверх, груз массой m = 2 кг. Определите модуль удлинения пружины динамометра, если её жёсткость k = 1000 Н/м.

**Задача 9.** Через блок, закреплённый у края стола, перекинута нерастяжимая нить, к концам которой привязаны брусок массой m1 = 1 кг, находящийся на горизонтальной поверхности стола, и пружина жёсткостью k = 50 Н/м, расположенная вертикально. Ко второму концу пружины привязана гиря массой m2 = 200 г (рис. 3.19). Определите удлинение пружины при движении тел. Силу трения, массы пружины, блока и нити не учитывайте.

**Задача 10.** Колесо вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через центр масс. Обладает ли любая точка на ободе нормальным, тангенциальным ускорением, меняются ли со временем модули этих ускорений, если колесо вращается:

а) с постоянной угловой скоростью**w** *= const*;

 б) с постоянным угловым ускорением  *= const*.

#  dr

**Задача 11.** Мгновенная скорость тела определяется выражением *мгн*  *dt*

**Задача 12.** Как направлен при этом вектор скорости.

Мимо лабораторной системы отсчета пролетела ракета со скоростью υ=*0.8с*. Вам показалось, что ее длина 60 м. Какова была реальная

длина ракеты?

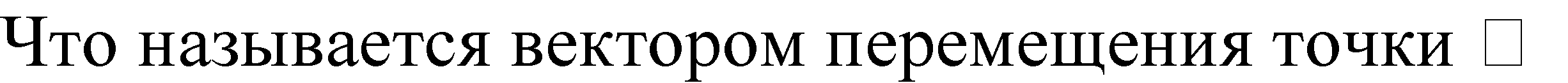
**Задача 13.** Собственная длина космического корабля 15 м. Определить его длину для наблюдателя, находящегося на корабле, и для наблюдателя относительно которого корабль движется со скоростьюV = 1,8 ∙ 10*м* *с*

**Задача 14.** С какой скоростью должно двигаться тело, чтобы его собственная длина по направлению движения уменьшилась в 5 раз? **Критерии оценки:**

* оценка «отлично» выставляется студенту, если студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями;
* оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы;
* оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень;
* оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат;
* оценка «зачтено» выставляется студенту, если ……………..…..;
* оценка «не зачтено» выставляется студенту, если ………………

**Темы индивидуальных творческих заданий:**

В чем заключаются координатный и векторный способы описания движения?

***r***?

Что называется средним и мгновенным вектором скорости точки (***v****ср****, v***)?

Что называется средним и мгновенным вектором ускорения точки (***a****ср****, a***)?

Как направлены векторы перемещения, скорости и ускорения?

Что определяет уравнение *x = x0 +* *xt* ? Какое движение оно описывает, его графическое представление?

Как изменяются со временем величины *x , ax*?

Что определяют графическое представление соотношения: *vx=* *x 0+ axt, x-x0 =**x 0t+ axt2|2*? 

Как связан вектор скорости  с ее проекцией на оси оХ, оУ и oZ?

Как найти модули векторов скорости, ускорения ?

Как связаны координатный и векторный способы описания движения?

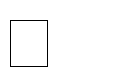
t

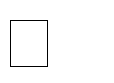
Что определяет интегралx*dt* ?

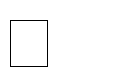
0



В чем заключается закон преобразования вектора скорости  при переходе

от одной системы отсчета к другой? То же для вектора ускорения*a.*  Как разложить вектор ускорения на нормальную и тангенциальную составляющие (*аn* и *а* )?

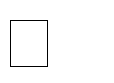
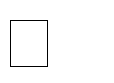
Как влияет на вектор скорости **v** точки тангенциальное ускорение *а* ?

Как рассчитать величину *а* ?



Как влияет на вектор скорости точки нормальное ускорение *аn*?

Как рассчитать величину *аn*?

Точка движется равномерно по кривой. Чему равно *аn*? *а* ? Точка движется по- прямой с увеличивающейся скоростью. Чему равно *аn*? *а* ?

Что называется годографом скорости? Чем определяется его вид? Как направлен вектор ускорения по отношению к годографу?

Что называется средней угловой скоростью? Мгновенной угловой скоростью?

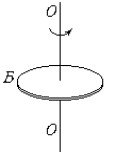
Как направлен вектор угловой скорости?

Полусфера А вращается вокруг некоторой неподвижной оси. Вектор угловой скорости изображен на рисунке. Укажите ось и направление вращения.



Что называется средним угловым ускорением? Мгновенным ускорением?

Как направлен вектор углового ускорения?

Диск Б вращается вокруг оси ОО в указанном направлении. Укажите направление векторов угловой скорости w и углового ускорения, если:

а) wувеличивается со временем, ось неподвижна;

б)w уменьшается со временем, ось неподвижна.

Чем определяется число степеней свободы механической системы?

Как направлен вектор элементарного углового перемещения?

Является ли вектором конечное угловое перемещение?

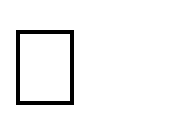
Как связаны линейные и угловые кинематические характеристики?

Каковы законы изменения угловой координаты и угловой скорости со временем при равноускоренном вращательном движении относительно неподвижной оси?

Колесо вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через центр масс.

Обладает ли любая точка на ободе нормальным, тангенциальным ускорением, меняются ли со временем модули этих ускорений, если колесо вращается:

а) с постоянной угловой скоростью**w** *= const*;

 б) с постоянным угловым ускорением  *= const*.

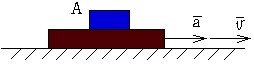
Какие системы отсчета называются инерциальными?

Почему первый закон Ньютона является самостоятельным, хотя на первый взгляд он следует из второго закона Ньютона?

Что такое сила? Каковы следствия действия силы? Как измерить силу? Как суммируются силы? Что такое масса? Как измерить массу? В чем заключается свойство аддитивности массы? Что называется импульсом материальной точки и импульсом системы материальных точек?

Сформулируйте основной закон динамики для материальной точки и для системы материальных точек.

Как записать уравнение движения тела в векторной и скалярной форме? Как направлена сила, действующая на тело А, если оно движется вместе с подставкой так, как указано на рисунке? Какая сила движет это тело?



Сформулируйте III закон Ньютона в форме равенства действия и противодействия.

В чем заключается принцип относительности Галилея? Покажите, что II закон Ньютона подчиняется принципу относительности.

Почему принцип относительности является постулатом?

Какие системы отсчета называются неинерциальными?

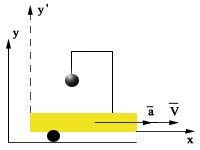
Сформулируйте основной закон динамики для неинерциальных поступательно движущихся систем отсчета.

Чему равна и как направлена сила инерции в поступательно движущейся системе отсчета? Какими свойствами она обладает? Чему равна и как направлена центробежная сила инерции?

Сформулируйте условия равновесия тела относительно равномерно вращающейся неинерциальной системы отсчета.

Что такое сила Кориолиса? Когда она возникает? Как определить ее направление и величину?

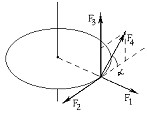
Маятник массой *m* подвешен к подставке, укрепленной на тележке. Тележка движется горизонтально с ускорением *а.* Составьте уравнение движения маятника в инерциальной (ХY) и неинерциальной (ХY) систем отсчета.



По диску, вращающемуся вокруг вертикальной оси с угловой скоростью , по направлению вдоль радиуса от центра вращения катится шарик массой *m*. Скорость шарика относительно диска '. Определите направление силы Кориолиса.

Что называется моментом силы (величина, направление)?

На диск действуют равные по модулю силы F1, F2, F3, F4:



* какая сила создает наибольший момент относительно оси вращения;
* определите моменты всех сил;
* равны ли нулю моменты каких-либо сил;

–укажите направление результирующего момента сил; –укажите направление углового ускорения диска. Что называется моментом инерции материальной точки, твердого тела? Укажите:

* какое из тел имеет наибольший момент инерции;
* какое из тел имеет наименьший момент инерции; – момент инерции какого тела равен M·R2 (М - масса тела)?

Массы всех тел одинаковы.

В чем заключается теорема Штейнера? Сравните моменты инерции цилиндров 1 и 2 относительно оси ОО, отстоящей от центра тяжести цилиндров на расстоянии R. Цилиндры одинаковы.

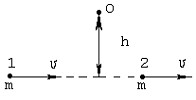
Сформулируйте основной закон динамики для вращательного движения.

В чем заключаются условия равновесия тела?

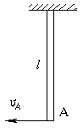
Чему равна кинетическая энергия вращающегося тела? Что называется моментом импульса материальной точки? Какова его величина и направление?

Что называется моментом импульса твердого тела?

Определите момент импульса материальной точки массой m, движущейся со скоростью  в указанном направлении относительно оси О. Как изменится момент импульса, если точка переместится из положения 1 в положение 2? Как направлен вектор момента импульса в указанных точках?



Скорость точки А стержня в момент прохождения им положения равновесия равна А. Длина стержня *l*. Чему равен и как направлен момент импульса стержня? Масса стержня равна M.



Что называется импульсом материальной точки?

Сформулируйте II закон Ньютона в импульсной форме для системы тел.

Что называется импульсом силы? Какова связь между импульсом силы и изменением импульса тела, на которое она действует? Рассмотрите 2 случая: сила неизменна;сила меняется со временем.

Сформулируйте закон сохранения импульса системы тел и отдельных его проекций.

Что называется работой силы?

Груз подвешен к нерастяжимой нити и оттянут в сторону от положения равновесия на угол. Какие силы действуют на груз? Какую работу совершают эти силы на пути движения его к положению равновесия?

Какие силы называются консервативными? Неконсервативными? Приведите примеры.

Шар, насаженный на жесткий стержень, совершает полный оборот. Какую работу при этом совершает сила тяжести?

Что называется кинетической энергией тела, системы тел? Как связаны между собой изменение кинетической энергии и работа сил?

Что называется потенциальной энергией системы тел? Какова связь изменения потенциальной энергии системы с работой сил?

Какие причины могут вызвать изменение полной механической энергии системы?

Сформулируйте закон сохранения механической энергии.

Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела (уравнение моментов).

Сформулируйте закон изменения момента импульса системы тел.

Сформулируйте закон сохранения момента импульса системы тел.

Платформа вращается вокруг оси симметрии с угловой скоростью . Как изменится движение платформы, если человек будет перемещаться от ее центра к краю?

Как изменится момент импульса первоначально покоящейся платформы, если человек, стоящий на ней, начнет двигаться по окружности радиуса R относительно центра платформы со скоростью ?

Составьте сравнительную таблицу величин и законов для поступательного и вращательного движений.

Формулировка закона всемирного тяготения. Условия его применимости.

В чем заключается принцип суперпозиции гравитационных полей? Сравнение гравитационного взаимодействия с другими видами взаимодействий.

Вычислите соотношение силы гравитационного притяжения между электронами к силе их электростатического отталкивания.

Действует ли гравитационное поле на электромагнитные волны?

Что называется напряженностью гравитационного поля?

Рассчитайте потенциал гравитационного поля точечной массы.

Запишите уравнение движения искусственного спутника Земли.

От чего зависит величина ускорения свободного падения?

Чему равна полная механическая энергия движущегося по орбите искусственного спутника Земли? Рассчитайте 1, 2 космические скорости.

Объясните физический смысл параметров колебания: амплитуды, периода, частоты и начальной фазы..

Что такое фаза колебания? Как фаза колебания зависит от времени?

В каких единицах измеряется разность фаз двух колебаний?

Запишите уравнение гармонического колебания в комплексной форме.

В чем заключается графическое представление колебаний?

От чего зависит амплитуда и начальная фаза результирующего колебания, являющегося суммой двух синхронных скалярных гармонических колебаний?

Что такое биения? Как они образуются? Являются ли биения гармоническими колебаниями?

С какой частотой и в каких пределах меняется амплитуда при биениях?

Что такое фигура Лиссажу?

В чем заключается правило частот Лиссажу?

Назовите некоторые применения метода фигур Лиссажу.

Какова отличительная особенность колебаний связанных систем по сравнению с одномерными колебаниями?

По каким признакам судят о продольных и поперечных волнах?

**Рекомендуемые задачи на самостоятельную работу.**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование тем | Задачи  для вне аудиторных занятий |
| Кинематика поступательного движения. | **1.** 1-3, 1-16, 1-25, 1-31 |
| Кинематика вращательного движения | **1.** 1-49,1-52, 1-60, 1-63 |
| Преобразования Галилея, Лоренца | **2.** 741, 752 |
| Динамика поступательного движения.Импульс.Силы трения. Силы  тяготения | **1.** 2-3, 2-17, 2-20, 2-25, 2-28,2-  29,2-133, 2-143, 2-148, 2-154, 2158 |
| Работа и мощность. Энергия. Законы сохранения | **1.** 2-38, 2-43,2-53,2-58, 2-64, 2-  67,2-76, 2-79, 2-81, 2-85, 2-89 |
| Силы инерции | **1.** 2-97, 2104, 2-110, 2-113 |
| Динамика вращательного | **1.** 3-4,3-14, 3-17, 3-27, 3-33, 3- |
|  | 37, 3-44 |
| Деформация тел. Закон Гука. | **1.** 2-123, 2-125, 2-129 |
| Гидро-аэромеханика | **1.** 4-6, 4-9, 4-11, 4-18,2-128 |

Литература

1. В.В. Волькенштейн. Сборник задач по курсу общей физики. – М. 2003.
2. Стрелков С.П., Сивухин Д.В., Угаров В.А., Яковлев И. А. Сборник задач по общему курсу физики./под ред. Яковлева И.А.– М. 1977.
3. Иродов И.Е. Задачи по общей физики. –М. 2011.

**Критерии оценки:**

* оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент правильно выполнил индивидуальное творческое задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите;
* оценка **«хорошо»** - студент выполнил индивидуальное творческое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите;
* оценка **«удовлетворительно»** - студент выполнил индивидуальное творческое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей;
* оценка **«неудовлетворительно»** - при выполнении индивидуального творческого задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей;

**Темы рефератов**

* 1. Скорость распространения света и методы ее измерения.
  2. Законы Кеплера в эволюционной деятельности человека.
  3. Гироскопический эффект, его техническое применение.
  4. Гидравлические механизмы. Эффект гидротарана, практическое приложение. 5. Приливы и отливы.

## Методические указания к выполнению реферата

Целью выполнения реферата по дисциплине "Механика" является проверка знаний студентов по вопросам основ физики механики, полученных в ходе лекционных и семинарских занятий, умения анализировать и обобщать материалы, раскрывающие связи между теорией и экспериментом, углубленное самостоятельное изучение отдельных разделов механики.

Основные задачи выполнения рефератов:

* изучение методов анализа специальной учебной и научной литературы, проблемных статей, статистических данных по конкретной теме;
* анализ, обобщение и систематизация материалов по конкретным вопросам механики;
* анализ различных областей механики в науке и технике;

Выбор темы реферата осуществляется студентом самостоятельно, исходя, прежде всего из возможностей получения необходимых для ее выполнения фактических экспериментальных и теоретических материалов. Изменение формулировки темы по инициативе студента не допускается. Тема реферата утверждается лектором данного курса. Студент должен выполнять реферат в соответствии с планом, утвержденным научным руководителем. Это позволяет выдержать логику изложения и проверить ключевые моменты усвоения студентами базовых физических понятий, умение анализировать конкретные ситуации с применением характеристик лазерного излучения.

План реферата разрабатывается студентом самостоятельно, но при этом он должен учитывать ниже изложенные положения. Структура реферата по дисциплине "Механика", как правило, включает:

* введение;
* теоретическую часть;
* аналитическую часть;
* практическая часть, посвященная конкретным экспериментальным результатам;
* заключение;
* список использованной литературы;  приложения.

Во **введении** необходимо охарактеризовать актуальность проблемы, цель и задачи реферата, объект и предмет исследования, методы, используемые при выполнении реферата, ее теоретическую и методологическую основу. Очень важно различать понятия "объект" и "предмет" исследования. Как правило, под объектом понимается определенный тип лазера или оптического явления (например, лазерная искра). Предмет исследования – это более конкретная характеристика определенных аспектов объекта (например, методы расчета порога лазерной искры и т.п.).

В **теоретической части** реферата раскрывается сущность рассматриваемого физического процесса. Необходимо изучить основные теоретические положения, охарактеризовать на основе обобщения учебной и научной литературы, в т.ч. зарубежных авторов, различные трактовки и классификации исследуемого объекта. Теоретическая часть работы может включать исторические аспекты появления и развития данного направления исследований.

Центральное место в реферате занимает **аналитическая часть**. Целью данной части является всесторонний анализ задач, методов экспериментального и теоретического исследования, основные закономерности. Необходимо привести общие сведения об объекте, в т.ч.:

* новые теоретические и экспериментальные результаты, полученные за последние десять лет;
* области применения полученных результатов;
* имеющиеся проблемы и нерешенные вопросы

В данном разделе необходимо проанализировать соответствие экспериментальных результатов теоретическим моделям, анализировать погрешности измерений и точность теоретических расчетов. Следует показать собственную позицию в оценке проблемной ситуации и возможностей ее решения. Обязательно нужно делать ссылки на использованную литературу и точки зрения цитируемых авторов.

Проведенный анализ объекта исследования с использованием современных, включая квантовых, методов является базой для разработки конкретных предложений.

**Практическая часть** реферата по дисциплине "Механика" включает собственные экспериментальные результаты, оценки и расчеты, если эта часть работы запланирована. В данной части необходимо рассмотреть схемы экспериментальных установок, методов исследования и теоретического анализа.

В **заключении** реферата, опираясь на цели и задачи, сформулированные во введении, и результаты трех предшествующих частей, нужно сделать выводы по исследуемой проблеме и обобщить предложения, направленные на конкретные рекомендации.

**Список использованной литературы** должен включать действительно использованные в работе источники. При этом библиография составляется в порядке ссылок по тексту. При ссылке в тексте реферата на использованный источник приводится его порядковый номер в общем списке в квадратных скобках.

В **приложения** включаются вспомогательные материалы, использованные в работе для характеристики объекта исследования, подготовки таблиц, расчета показателей. **Критерии оценки:**

Оценка **«отлично»** выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, выполнен подробный анализ научнопериодической литературы по теме. Студент работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки, но нет подробного анализа научно-периодической литературы по теме.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылался на источники научно-периодической литературы, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

***Примеры тестовых заданий по Механике:***

**Модуль 1.**

**Тема. Кинематика поступательного и вращательного движений.**

1. Какое движение называется механическим движением?
2. Что отражает символическая формула [*L**M**T**ðàä*], известная

как формула размерности?

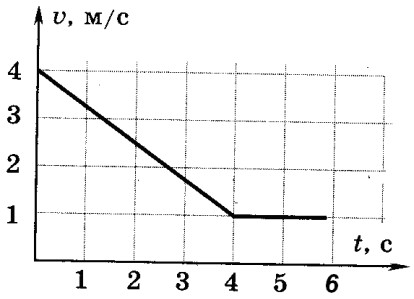
1. Для однозначного определения движения тела (точки) необходимо задать систему отсчета. В систему отсчета входят….. ?

#  dr

1. Мгновенная скорость тела определяется выражением *мгн*   . *dt*

Какнаправлен при этом вектор скорости.

1. При криволинейном движении вектор полного ускорения состоит из векторной суммы тангенциальной и нормальной составляющих ускорения, которые характеризуют изменение…….
2. График движения «скорость – время» содержит информацию о пути, пройденном телом за определенноевремя, а площадь под графиком движения равна пути, пройденному телом за это время. Найдите по графику путь, пройденный телом за время указанное на рисунке



1. В таблице приведены результаты измерений перемещения тележки в разные моменты времени. Согласно графику (график строить на бумаге) по этим результатам скорость движения тележки

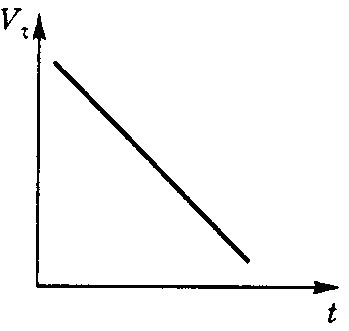
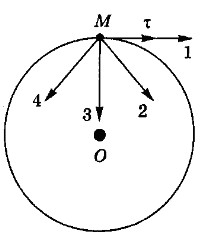


1. Если за промежуток времени *t* тело повернулось вокруг оси вращения на элементарный угол 2 1 , то отношение этого угла поворотако времени поворота…..
2. Вектор углового ускорения, как и вектор угловой скорости, приложен к оси вращения, а по направлению совпадает с направлением ….
3. Траектория тела двигающегося с постоянной скоростью υ

совпадает с раскручивающейся спиралью. Как меняется полное ускорение на такой

траектории движения

1. Материальная точка М движется по окружности с линейной скоростью υ.На рисунке 1 показан график зависимости проекции этой скорости от времени. Каково направление вектор полного ускорения на рисунке 2 ?

Рис. 1. Рис.2

**Тема. Инерциальная система отсчета. Преобразования Галилея и Лоренца.**

1. Система отсчета называют инерциальной, если:……
2. В чем заключается содержание принципа относительности

Галилея……

1. В основе специальной теории относительности (СТО) лежат следующие формальные допущения (постулаты)….

4.Причинно – следственная связь между двумя событиями, вытекающая из интервала *dS*2 *dx*2 *dy*2 *dz*2 *c*2*dt*2 (*dS*1)2= inv (инвариант в преобразованиях Лоренца) имеет место при….

5.Мимо лабораторной системы отсчета пролетела ракета со скоростью υ=*0.8с*. Вам показалось, что ее длина 60 м. Какова была реальная длина ракеты?

**Тема. Динамика поступательного движения. Сила. Законы Ньютона.**

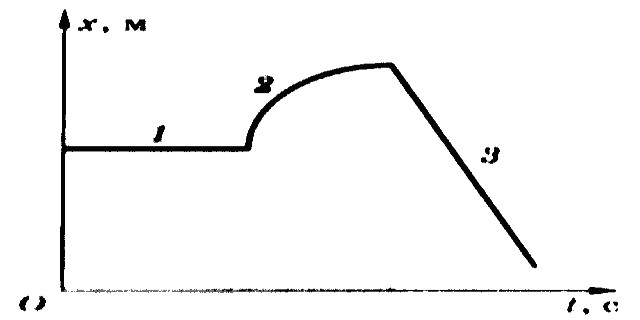
**Импульс. Природа сил.**

1. Количественно взаимодействия тел характеризуют силами взаимодействия, подчиняющиеся закону парности взаимодействия.

Каково содержание этого закона?

1. Тело движется прямолинейно, согласно графику зависимости x(t).

Какой из участков иллюстрирует первый закон Ньютона



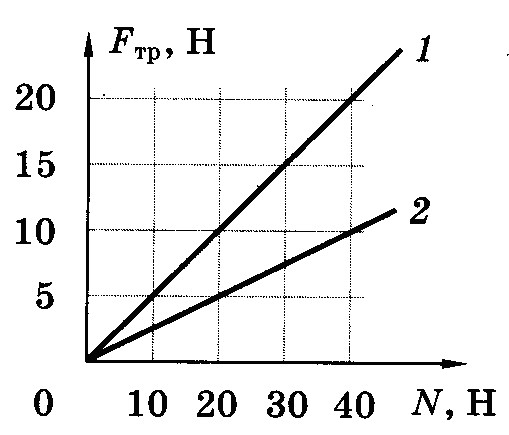
1. Некотораяфизическая величина задана ее размерностью *L*1*M*1*T*1. Восстановите по размерности формулу.
2. Тело массой 2 кг движется со скоростью 5 м/с из точки 1 в точку

2 по окружности. Точки 1 и 2 лежат на противоположных сторонах диаметра. Изменение импульса тела при этом равно…

1. В основе закона Всемирного тяготения лежит принцип суперпозиции гравитационных полей, который гласит:
2. Скалярнойхарактеристикой поля тяготения служит потенциал  поля тяготения*Етяг**х*. В каких единицах измеряется потенциал поля тяготения
3. Сила, с которой тело действует на опору или подвес удерживающую тело от его свободного падения (вес тела), проявляется как следствиедействия…..
4. Для вычисления сил сухого трения покоя используют формулу

Амонтона, где коэффициент трения μ зависит от…

1. На рисунке представлены графики зависимости модуля силы трения Fтр скольжения от модуля силы нормального давления N. Каково соотношение коэффициентов трения?



1. Для сферического тела, движущегося в жидкостях и газах, сила вязкого трения определяют по формуле Стокса. Как зависитэта сила от вязкости жидкости и радиуса тела r ?

**Тема. Твердое тело. Центр масс. Реактивная сила. Движение тела с переменной массой. Характеристические скорости.**

**Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.**

1. Теорема движения центра масс гласит: центр масс тела движется как материальная точка, если….
2. Если тело при своем движении за единицу времени теряет или приобретает массу равную μ (движение тела с переменной массой), то уравнение его движения в замкнутой системе имеет вид ......
3. Минимальная скорость υ1 , необходимая телу, чтобы он стал искусственным спутником Земли (первая космическая скорость) равна примерно 8 км/с. Исходя из какого равенства получена эта величина?
4. Минимальная скорость υ1 , необходимая телу, чтобы он стал искусственным спутником Земли (первая космическая скорость) равна примерно 11.3 км/с. Исходя из какого равенства получена эта величина?
5. Законы полета спутников вокруг Земли, такие же как изаконы движения планет вокруг Солнца (Законы Кеплера), которые гласят:
6. *При движении тела во вращающейся системе отсчета на тело кроме центробежной силы действует, добавочная сила(Кориолисова сила).*  ***7.*** *Укажите правильное направление длясилы Кориолиса.*

*8.Какие факторы обуславливают возникновение кориолисовой силы.*

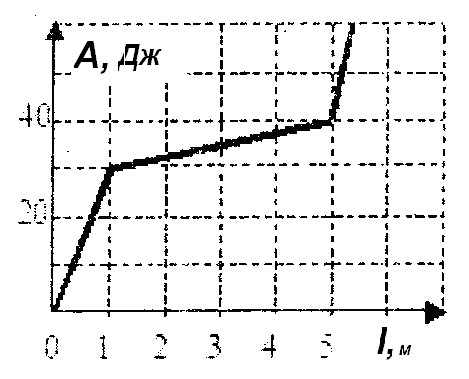
**Тема. Работа и энергия. Законы сохранения импульса и энергии.**

В каком соотношении изменению кинетической энергии тела

соответствует совершенная работа

Потенциальная энергия в точке будет однозначно определена только в том случае, если задан….

Ящик скользит по горизонтальной поверхности. На рисунке приведен график зависимости модуля работы сил трения от пройденного пути. Какой участок был наиболее скользким?



При столкновении тела деформируются, в результате которого происходит…

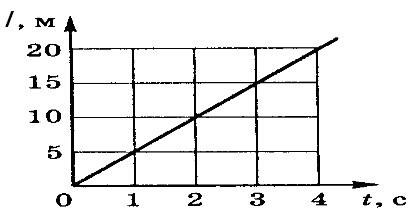
Какая часть кинетической энергии при неупругих столкновениях переходит во внутреннюю энергию W…

При соударениях уменьшение механической энергии характеризуется коэффициентом восстановления который в реальных условиях меняется в пределах……..

В релятивистском случае полная энергия тела определяется массой и

… правильное выражение для кинетической энергии №нет

Зависимость перемещениятела массой 4 кг от времени представлена на рисунке. Кинетическая энергия тела в моментвремени t=3 с равна



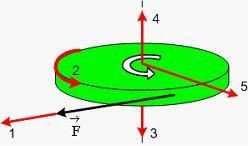
Соотношение E2-(pc)2=m2c4– одно из основных соотношений в релятивистской механике, которое связывает….

**Тема. Динамика вращательного движения.**

Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент силы. Момент инерции. Момент силы – скорость изменения момента импульса.

Уравнения моментов для материальной точки или тела не является независимым законом движения. Это следует…

Колесо вращается так, как показано на рисунке белой стрелкой.К ободу колеса приложена сила, направленная по касательной. Правильно изображает момент силы к колесу вектор



Полный момент импульса не изменится, если равнодействующая всех внешних моментов сил…..

какой физический параметр в динамике вращательного движения

описывает распределение массы тела относительно оси вращения?

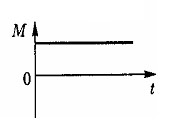
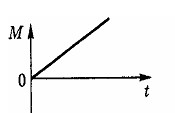
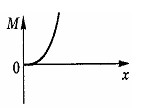
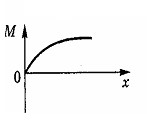
Если момент инерции тела увеличить в 2 раза и скорость его вращения увеличить в 2 раза, то момент импульса тела

Какой из параметров, описывающие вращательное движение, не зависит от времени

Из основного уравнения движения динамики вращательного движения вытекает ***правило равновесия вращающегося тела,*** которое гласит…

Человек сидит в центре вращающегося по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Изменится ли частота вращения карусели, если он возьмется за один из концов вытянутой шести.

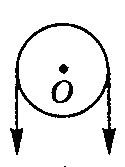
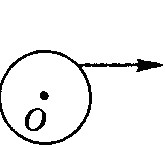
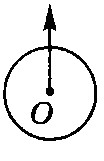
Момент импульса тела относительно неподвижной оси изменяется по закону *L*  *at*2. Укажите на график, правильно отражающий зависимость от времени величины момента сил, действующих на тело.



1.2.3.4.

На рисунке к диску, который может свободно вращаться вокруг оси, проходящей через точку О, прикладывают одинаковые по величине силы.

Момент сил будет максимальным в положении



1.2.3.4.

Вращение тела вокруг свободных осей вращения будет устойчивое, если тело вращается вокруг……

Аксиально – симметричное тело называется гироскопом, если оно приведено в быстрое вращение вокруг……

Для гироскопа характерен гироскопический эффект, обусловленный силами Кориолиса. Каково содержание этого эффекта

Гироскопические силы способствуют изменению величину момента инерции вращающегося тела.

Если ось вращения гироскопа описывает коническое движение вокруг одной из осей вращения, то такое движение называют …… **Модуль 2.**

**Тема .Деформация тел. Закон Гука. Энергия деформации.**

Изменение формы тела под действием внешних сил называют деформацией. В каких случаях деформация будет упругой.

Напряжением называют нормальным, еслисилы,действующие на поверхность вызываютдеформацию……

Если после снятия напряжения деформация не исчезает, то такую деформацию называют…..

Закон Гука для сдвига связан с модулем….

Учитывая связь между модулемЮнга и модулем сдвига вычислите чему равен модуль сдвига материала, если его модуль Юнга равен 1011 Па, а коэффициент Пуассонаµ=0.34.

Модули Юнга и сдвига характеризуют упругие свойства деформируемых сред. Для каких сред справедливы:1) E  0, N = 0;2)E  0, N  0.

Как зависит угол закручивания при деформации кручения стержня от радиуса деформируемого стержня…..

Плотность энергии упругой деформации пропорционально зависит **Тема.Основыаэро-гидромеханики**

Напряжение, действующее на жидкость или газ называют давлением. В системе СИ давление измеряется в паскалях, в системе СГС в единицах мм.рт. ст. Каково соответствие между паскалем (Па) и мм. рт. ст.

На поверхность любого выделенного объема жидкости действует сила давления направленная ….

Течение жидкости называют установившейся, если через любой сечение трубки тока за единицу времени проходит…..

Из уравнения неразрывности струи S·υ=const для установившегося течения жидкости или газа справедливо утверждение: несжимаемая жидкость (газ) в сужающейся трубке….

Закон сохранения плотности энергии для стационарного течения

## 2

жидкостей (газов) – уравнение Бернулли *P* *gh*  *const*

2

утверждает:течение жидкости в трубке тока возможно только…..

Динамическое давление (напор) в жидкостях и газах растет пропорционально…

В формулу для сил вязкого трения F=6πRµυ (сила Стокса) входит коэффициент вязкости. Какова его размерность в системе СИ.

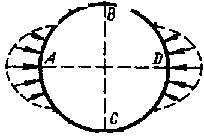
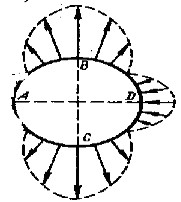
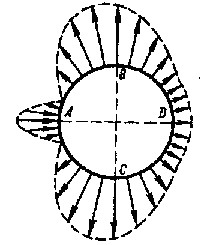
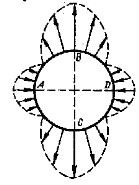
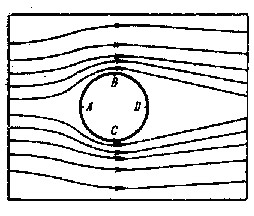
Отношение кинетической энергии текущей жидкости к потерям энергии на преодоление сопротивления определяют …

При ламинарном течении жидкости в трубке тока наблюдается слоистое течение, где скорость от слоя к слою меняется по какому закону?

Силы вязкого трения нарушают распределение давления на переднюю и заднюю части обтекаемого тела. При этом за телом возникают ….., в результате повышается …..

При обтекании идеальной жидкостью вращающегося симметричного тела возникает «подъемная сила» (эффект Магнуса). Направление подъемной силы при этом зависит от …

На рисунке приведена картина обтекания неподвижного симметричного тела реальной жидкостью. Укажите, какая из приведенных ниже розетоксил соответствует этому случаю



1.2.3.4.

Жидкость течет по трубе Для скоростей течения жидкости справедливо соотношение

**Вопросы к зачёту по дисциплине «МЕХАНИКА».**

*Кинематика материальной точки.* Способы описания движения.

Законы движения. Линейные и угловые скорости и ускорения.

Тангенциальное и нормальное ускорения. Уравнения кинематической связи.

*Преобразование координат и скоростей в классической механике.* Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.Принцип относительности Галилея. Преобразование Галилея. Абсолютное время в классической механике. Инварианты преобразований систем координат.

*Динамика материальной точки.*Взаимодействие тел.Сила. Ньютона. Законы Ньютона. Уравнения движения в классической механике. Импульс. Твердое тело как система материальных точек. Теорема о движении центра масс.

Релятивистское уравнение движения. Релятивистский импульс и скорость.

*Законы, описывающие индивидуальные свойства сил.Движение в поле заданных сил.* Закон всемирного тяготения. Основные законы движения планет.Силы трения.

Степени свободы абсолютно твердого тела. Разложение движения на слагаемые. Углы Эйлера. Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Тензор инерции, главные и центральные оси вращения.

Основы гидро- и аэростатики. Давление. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел.

*Стационарное течение жидкости.* Линии тока. Трубки тока. Уравнение Эйлера. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.

*Колебательное движение.* Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Гармонические колебания. Линейные осцилляторы.

*Волны в сплошной среде.*Распространение колебаний давления и плотности в среде. Волны. Длина волны, частота, фаза и скорость волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.

*Стационарное течение жидкости.* Линии тока. Трубки тока. Уравнение Эйлера. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.

Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Течение вязкой жидкости по трубке тока. Обтекание тел жидкостью(газом). Парадокс Даламбера. Эффект Магнуса. Образование вихрей. Сопротивление движению. Лобовое сопротивление, подъемная сила. Циркуляция. Формула Жуковского.

**Критерии оценки:**

* **«зачтено»** выставляется студенту, если студент правильно ответил на теоретический вопрос. Показал хорошие и отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Показал хорошие и отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы;
* **«не зачтено»** - при ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При выполнении комплексного задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

**Вопросы к экзамену**

**Кинематика движения**

*Кинематика материальной точки.* Способы описания движения.

Законы движения. Линейные и угловые скорости и ускорения.

Тангенциальное и нормальное ускорения. Уравнения кинематической связи.

*Преобразование координат и скоростей в классической механике.* Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.Принцип относительности Галилея. Преобразование Галилея. Абсолютное время в классической механике. Инварианты преобразований систем координат.

*Основы специальной теории относительности.*Принцип относительности и постулат постоянства скорости света. Пространство и время в теории относительности. Преобразования Лоренца.Сложение скоростей. Инварианты в преобразованиях Лоренца.

Следствия преобразований Лоренца. Относительность одновременности. Сокращение длины двигающихся отрезков и замедление темпа хода двигающихся часов.

**Динамика движения**

*Динамика материальной точки.*Взаимодействие тел.Сила. Ньютона. Законы Ньютона. Уравнения движения в классической механике. Импульс. Твердое тело как система материальных точек. Теорема о движении центра масс.

Релятивистское уравнение движения.Релятивистский импульс и скорость.

*Законы, описывающие индивидуальные свойства сил.Движение в поле заданных сил.* Закон всемирного тяготения. Основные законы движения планет.Силы трения.

*Движение тел с переменной массой.* Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Характеристические скорости.

*Законы сохранения в механике.*Замкнутые системы отсчета. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы материальных точек. Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки и системы материальных точек. Соотношение между массой и энергией. Закон сохранения механической энергии системы. Соударение тел. Абсолютно упругий и неупругий удары.

Коэффициент восстановления.

**Неинерциальные системы отсчета.**

Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Центробежная сила инерции. Переносная и кориолисова силы инерции. Невесомость, принцип эквивалентности масс.Законы сохранения в неинерциальной системе отсчета.

**Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.**

Степени свободы абсолютно твердого тела. Разложение движения на слагаемые. Углы Эйлера. Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Моментсилы, момент инерции, момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия твердого тела.

Тензор инерции, главные и центральные оси вращения. Момент инерции. Плоское движение, теорема Гюйгенса. Вращение тела вокруг свободных и закрепленных осей. Уравнение Эйлера. Гироскопы.

Гироскопический эффект. Частота прецессии,нутация гироскопа. **Основы механики деформируемых тел.**

Виды деформаций, их характеристика. Напряжение.График деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Энергия упругих деформаций. Плотность энергии.

**Основы гидро-аэромеханики.**

Основы гидро- и аэростатики. Давление. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Закон Паскаля. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел.

*Стационарное течение жидкости.* Линии тока. Трубки тока. Уравнение Эйлера. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.

Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Течение вязкой жидкости по трубке тока. Обтекание тел жидкостью(газом). Парадокс Даламбера. Эффект Магнуса. Образование вихрей. Сопротивление движению. Лобовое сопротивление, подъемная сила. Циркуляция. Формула Жуковского.

**Критерии оценок на курсовых экзаменах**

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

**Критерии оценок** следующие:

* **100 баллов** *– студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.*
* **90 баллов** - *студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.*
* **80 баллов** - *студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера*.
* **70 баллов** - *студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.*
* **60 баллов** – *студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.*
* **50 баллов***– в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.*
* **40 баллов** – *ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.*
* **20-30 баллов** - *студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.*
* **10 баллов** - *студент имеет лишь частичное представление о теме*.
* **0 баллов** – *нет ответа*.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

**Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-бальную систему:**

«0 – 50» баллов – неудовлетворительно

«51 – 65» баллов – удовлетворительно

«66 - 85» баллов – хорошо

«86 - 100» баллов – отлично

«51 и выше» баллов – зачет

**Критерии оценки:**

* оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы;
* оценка **«хорошо»** - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов;
* оценка **«удовлетворительно»** - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей;
* оценка **«неудовлетворительно»** - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**ФОС дисциплины «Физика» по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Механика» по направлению**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

соответствует требованиям ФГОС ВО.

Установленные формы и средства итогового контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника.**

Оценочные средства по дисциплине «Механика»по итогам освоения основной образовательной программы и перечню учебно-методической литературы для подготовки выпускника к промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется по дисциплине «Физика»для промежуточной аттестации бакалавров по указанному направлению.

Эксперт:

Зав. кафедрой инженерной физики,

д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Садыков С.А.