

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет вычислительной математики и кибернетики

**УТВЕРЖДАЮ**
декан факультета вычислительной
математики и кибернетики

/И.А. Соколов /
«27» сентября 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Физика (Классическая механика)

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Направление подготовки / специальность:

01.03.02 "Прикладная математика и информатика" (3++)

Направленность (профиль) ОПОП:

Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения:

очная

Рассмотрен и утвержден

на заседании Ученого совета факультета ВМК

(протокол №7, от 27 сентября 2022 года)

Москва 2022

1. ФОРМЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В процессе и по завершении изучения дисциплины оценивается формирование у студентов следующих компетенций:

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции.	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 – Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2 – Умеет использовать их в профессиональной деятельности ОПК-1.3 – Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Знать определения физических понятий и размерности физических величин Уметь формулировать законы механики Владеть математическим аппаратом механики

1.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем оценки результатов выполнения заданий практических (семинарских) занятий, самостоятельной работы, предусмотренных учебным планом и посещения занятий/активность на занятиях.

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

опрос

Список контрольных вопросов для проверки текущей успеваемости

1. Сформулируйте законы Ньютона.
2. Что такое сила и масса? Как их измерить?
3. Сформулируйте принцип относительности Галилея, принцип относительности Эйнштейна и принцип постоянства скорости света.
4. Напишите формулы преобразований Лоренца, релятивистское уравнение движения.
5. Сформулируйте закон всемирного тяготения и принцип суперпозиции.
6. Дайте определения работы и потенциальной энергии. Приведите примеры потенциальных и не потенциальных сил.
7. Что такое внутренние и внешние силы? Приведите примеры.
8. Что такое центр масс системы частиц? Сформулируйте закон движения центра масс.
9. Сформулируйте законы сохранения импульса и энергии в механике Ньютона и в теории относительности.
10. Что такое момент импульса и момент силы? Сформулируйте теорему моментов и закон сохранения момента импульса.

11. Что такое момент инерции твердого тела? Приведите примеры. Сформулируйте теорему Гюйгенса – Штейнера.
12. Напишите формулы для импульса, момента импульса и кинетической энергии тела, совершающего плоское движение.
13. Напишите уравнение вращения тела.
14. Что такое силы инерции? Приведите примеры.
15. Что такое связи в механике? Приведите примеры систем со связями и без связей.
16. Что такое число степеней свободы механической системы? Приведите примеры.
17. Что такое идеальные связи? Приведите примеры.
18. Что такое лагранжиан механической системы? Запишите уравнения Лагранжа.
19. Что такое обобщенная сила и обобщенный импульс? Чем определяются их размерности? Приведите примеры.
20. Что такое гамильтониан консервативной механической системы? Запишите уравнения Гамильтона.
21. Напишите уравнение гармонических колебаний. Как найти частоту малых колебаний механической системы?
22. Приведите примеры колебательных систем с двумя степенями свободы. Что такое нормальные колебания и нормальные координаты?
23. Напишите волновое уравнение.
24. Что такое распределение плотности вероятности? Напишите формулу распределения Гиббса.
25. Напишите формулы распределения Максвелла и распределения Больцмана.
26. Сформулируйте теорему о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
27. Напишите уравнения диффузии и теплопроводности. Дайте определения коэффициентов диффузии и теплопроводности.

1.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

В качестве средств, используемых на промежуточной аттестации предусматривается:

Билеты

1.3. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Список экзаменационных вопросов по курсу (дисциплине) Классическая механика:

1. Кинематика материальной точки
2. Тангенциальное и нормальное ускорения
3. Относительность механического движения
4. Принцип относительности. Преобразования Галилея и преобразования Лоренца
5. Кинематика твердого тела
6. Матрица поворота тела
7. Кинематика вращающихся систем отсчета
8. Законы Ньютона
9. Силы в механике
10. Релятивистское уравнение движения
11. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции
12. Импульс частицы и системы частиц. Движение центра масс
13. Закон сохранения импульса
14. Реактивное движение
15. Работа и потенциальная энергия
16. Потенциальная энергия механических систем
17. Кинетическая энергия частицы и системы частиц
18. Кинетическая энергия твердого тела
19. Закон сохранения энергии в механике
20. Импульс и энергия в теории относительности
21. Момент импульса частицы и системы частиц. Момент силы
22. Момент импульса твердого тела
23. Теорема моментов. Закон сохранения момент импульса
24. Материальная точка в центральном поле
25. Законы Кеплера
26. Плоское движение твердого тела
27. Момент инерции твердого тела
28. Системы со связями. Степени свободы. Обобщенные координаты
29. Виртуальные перемещения. Виртуальная работа. Идеальные связи
30. Уравнения Лагранжа. Обобщенные силы
31. Функция Лагранжа. Обобщенные импульсы
32. Уравнения Гамильтона. Канонические переменные
33. Гамильтониан консервативной системы
34. Равновесие системы и его устойчивость
35. Колебания в системах с одной степенью свободы
36. Физические эффекты в колебательных системах
37. Нормальные колебания и нормальные координаты
38. Колебания струны.
39. Случайные величины и вероятности
40. Распределение Гиббса
41. Размер и масса молекул
42. Измерение постоянной Больцмана
43. Распределение энергии по степеням свободы
44. Диффузия и теплопроводность

- 45. Вязкость жидкости
- 46. Движение вязкой жидкости
- 47. Уравнения динамики сплошной среды
- 48. Звуковая волна

Типовые задачи

Кинематика.

Найти время, за которое свободно падающее тело проходит сотый сантиметр своего пути.

дан график зависимости ускорения частицы от времени. Построить графики зависимости от времени скорости и координаты частицы.

Динамика.

Найти радиус орбиты спутника Земли, если известно, что период обращения спутника равен одним суткам.

Вычислить силу притяжения материальной точки к однородному шару.

Законы сохранения.

С какой скоростью нужно бросить вверх тело, чтобы оно не вернулось обратно на Землю?.

Найти изменение скоростей двух тел при упругом ударе.

Динамика твердого тела.

Найти ускорение центра цилиндра, скатывающегося по наклонной плоскости.

Биллиардному шару ударом сообщили поступательное движение. Найти время, через которое движение шара перейдет в качение без проскальзывания.

Аналитическая механика.

Используя уравнения Лагранжа, вывести уравнение колебаний физического маятника.

Записать функцию Лагранжа для математического маятника.

Колебания и волны.

Найти частоту колебаний струны.

Найти собственные частоты колебаний для системы связанных осцилляторов.

Статистическая механика.

Найти среднюю высоту частицы в однородном поле силы тяжести.

Используя законы механики, вывести уравнение состояния идеального газа.

Механика сплошной среды.

Вычислить скорость звука в воздухе при нормальных условиях.

Найти распределение скоростей частиц в потоке вязкой жидкости (формула Пуазейля).

Теория относительности.

Найти изменение массы системы при неупругом ударе двух тел.

Вывести релятивистские правила сложения скоростей.

Пример билета.

1. Кинематика твердого тела
2. Диффузия и теплопроводность
3. Найти время, за которое свободно падающее тело проходит сотый сантиметр своего пути.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
виды оценочных средств				
Знания (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2..)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач