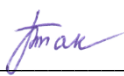




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП




подпись

Пак Т.В.
ФИО

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой информатики,
математического и компьютерного
моделирования, протокол



подпись

Чеботарев А.Ю.
ФИО

«11» июля 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика и теоретическая механика

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

(Сквозные цифровые технологии)

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5,6
лекции - 34 часов
лабораторные работы 0
практические занятия - 72 часа
всего часов аудиторной нагрузки - 108 часа
самостоятельная работа 148 часа
курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрена
реферативные работы - не предусмотрены
контрольные работы - не предусмотрены
зачет 6 семестр
экзамен 5, семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 № 807

Рабочая учебная программа обсуждена на заседании кафедры информатики, математического и компьютерного моделирования, протокол № 18 от «09» июля 2019 г.

Заведующий кафедрой информатики, математического и компьютерного моделирования протокол
Чеботарев А.Ю.

Составитель: к.ф.-м.н. А.В. Мишаков

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа РПД

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «__» _____ 202_ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «__» _____ 202_ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «__» _____ 202_ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Учебно-методический комплекс дисциплины «Теоретическая механика и физика» разработан для студентов 3 курса, обучающихся по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению и положением об учебно-методических комплексах дисциплин образовательных программ высшего профессионального образования (утверждено приказом и.о. ректора ДВФУ от 17.04.2012 № 12-13-87).

Дисциплина «Теоретическая механика и физика» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла дисциплин.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: основные разделы физики и механики.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Категория (группа) общепрофессиональных компетенций
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 знает основы в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2 умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3 владеет навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

рабочая программа дисциплины включает:

- материалы для практических занятий;
- задания для самостоятельной работы;
- контрольно-измерительные материалы;
- список литературы (в том числе Интернет-источников);

Дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Цель - формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения, позволяющего решать конкретные физические задачи и проблемы с привлечением соответствующего математического аппарата.

Задачи:

1. Знать и применять на практике основные разделы физики и механики;
2. Уметь моделировать физические закономерности с учетом наиболее существенных свойств физической системы и с привлечением соответствующего математического аппарата;
3. Владеть навыками решения практических задач.

Предполагается, что студенты знакомы с курсами математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Модуль 1. Классическая механика (16 час.)

Тема 1. Введение(1 час)

Введение. Модели абсолютного пространства и времени. Системы отсчета. Размерность физического пространства. Механика Ньютона и механика Эйнштейна. Модели материальной точки, абсолютного твердого тела, сплошной деформируемой среды. Представления о пространстве и времени.

Тема 2. Кинематика материальной точки (3 часов)

Кинематика материальной точки. Кинематика точки в декартовой системе координат. Естественная система координат. Кинематическое определение кривизны кривой. Классификация криволинейного движения. Полярная система координат. Формулы Бине. Кинематика точки в криволинейных координатах. Криволинейные компоненты ускорения точки в подходе Лагранжа. Сферическая и цилиндрическая системы координат.

Тема 3. Кинематика абсолютно твердого тела (3 часов)

Кинематика абсолютно твердого тела. Простейшие движения абсолютно твердого тела. Кинематическое определение абсолютно твердого тела. Вращение твердого тела с закрепленной осью вращения. Плоскопараллельное движение абсолютно твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Формулы Эйлера и Ривальса.

Тема 4. Модель составного движения материальной точки (2 часа)

Модель составного движения материальной точки. Переносное и относительное движение материальной точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолиса. Силы инерции. Примеры. Методика решения задач на сложное движение.

Тема 5. Модель динамики материальной точки (3 часов)

Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения в различных системах координат. Уравнение для изменения во времени кинетической энергии точки. Элементарная работа силы и потенциальная энергия. Интеграл энергии. Независимость работы силы от формы траектории в потенциальном поле. Уравнение для изменения момента импульса точки. Интеграл момента импульса. Геометрический смысл интеграла момента импульса. Система интегралов движения точки в центрально-симметричном поле сил. Законы Кеплера. Обратная задача Ньютона. Гравитационная модель в экономике.

Тема 6. Модель динамики материальной точки (2 часов)

Физические эффекты в колебательных системах. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Нелинейные колебания. Зависимость частоты колебаний от амплитуды. Вынужденные колебания. Резонанс. Связанные колебания. Волна. Волновое уравнение. Скорость распространения волны.

Тема 7. Модель динамики систем материальных точек (2 часа)

Динамика систем материальных точек. Импульс системы частиц. Движение центра масс. Импульс системы материальных точек. Центр масс системы частиц. Скорость и ускорение центра масс. Внутренние и внешние силы. Закон движения центра масс. Кинетическая энергия тела при поступательном движении, вращении вокруг неподвижной оси и при плоскопараллельном движении. Момент инерции абсолютно твердого тела.

Тема 8. Принципы относительности и проблемы классической механики (1 часа)

Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Проблемы классической механики. Опыт Майкельсона. Принцип постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Правило сложения скоростей Эйнштейна.

Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика (9 часов)

Тема 1. Введение в термодинамику и статистическую физику (1 часа)

Предмет термодинамики и статистической физики. Термодинамика и статистическая физика в системе других разделов физики. Структура физики по отношению к трем фундаментальным константам. Место термодинамики и статистической физики в этой структуре. Структура микромира. Концепция объединения физических взаимодействий. Теория размерностей. Планковские величины. Размерности и единицы в термодинамике и статистической физике. Классификация теорий термодинамического и статистического описаний материи.

Тема 2. Строение вещества (1 часа)

Атомно-молекулярное строение вещества. Массы и размеры атомов и молекул. Количество вещества.

Тема 3. Основные сведения из теории вероятностей (1 часа)

Некоторые основные сведения из теории вероятностей. Вычисление интегралов Пуассона n -го порядка. Гамма-функция. Связь интеграла Пуассона и гамма-функции.

Тема 4. Распределение Максвелла-Больцмана (1 часов)

Распределение Максвелла-Больцмана. Вычисление давления газа на стенку сосуда. Распределение Максвелла для модуля скорости. Свойства максвелловского распределения по скоростям. Энергия идеального газа. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Атмосферы планет.

Тема 5. Термодинамические системы (2 часов)

Термодинамические системы. Существование термодинамического равновесия и аддитивность. Шесть постулатов термодинамики. Нулевое начало термодинамики. Температура. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота. Термические и калорическое уравнения состояния. Первое начало термодинамики. Уравнение состояния идеального газа. Теплоемкость. Теплоты изотермического изменения внешних параметров. Теплоемкость идеального газа. Соотношение Майера. Основные термодинамические процессы и их уравнения. Уравнение Пуассона. Политропические процессы. Уравнение и показатель политропы. Работа, совершаемая газом при различных процессах. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Обобщение обратимых циклов. Открытие энтропии как функции состояния. Энтропия и ее свойства. Основное уравнение термодинамики для равновесных процессов. Энтропия идеального газа. Принцип Каратеодори. Интеграл Клаузиуса для необратимых циклов. Общая математическая формулировка второго начала термодинамики. Максимальная работа. Концепция тепловой смерти Вселенной. Направление времени. Связь между термическим и калорическим уравнениями состояния на основании 2-го начала термодинамики. Третье начало термодинамики. Метод термодинамических потенциалов.

Тема 6. Микро- и макроскопические модели (1 час)

Микроскопическая модель и макроскопические переменные как статистические средние. Гамильтонова система как микроскопическая модель. Классическая статистическая модель. Фазовое пространство. Фазовые средние. Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема. Уравнение движения статистического фазового ансамбля. Укороченное уравнение Лиувилля. Равновесная плотность вероятности. Микроканоническое распределение. Каноническое распределение Гиббса. Статистическая сумма. Статистический интеграл. Распределение Максвелла из распределения Гиббса. Распределение Больцмана из распределения Гиббса. Некоторые общие свойства канонического распределения и его связь с микроканоническим распределением. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы и теорема о вириале.

Тема 7. Введение в экономфизику (2 часа)

Основные сведения об экономфизике.

Модуль 3. Электричество и магнетизм (9 часов)

Тема 1. Электростатика (1 час)

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток

электрического поля. Интегральная теорема Гаусса. Дивергенция поля. Основное уравнение электростатики. Объемная плотность заряда. Циркуляция вектора \vec{E} . Электрический потенциал, его энергетический смысл. Потенциал точечного заряда. Градиент потенциала и его связь с напряженностью электрического поля.

Тема 2. Электростатический диполь (1 час)

Электростатический диполь. Электрический момент диполя. Градиент потенциала в полярной системе координат. Приближение дальней зоны. Анизотропия поля диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Сила и момент сил, действующих на диполь со стороны внешнего электрического поля. Энергия диполя во внешнем электрическом поле.

Тема 3. Поляризация среды (1 часа)

Поляризация среды. Диэлектрики и электреты. Вектор поляризации среды. Свободные и связанные заряды, связь связанных зарядов с вектором поляризации. Вектор электрического смещения \vec{D} . Диэлектрическая проницаемость вещества. Условия на границе двух сред. Поле в однородном диэлектрике. Сегнетоэлектрики.

Тема 4. Проводник во внешнем электрическом поле (1 часа)

Проводник во внешнем электрическом поле. Поле внутри и снаружи проводника. Емкость изолированного проводника. Конденсаторы.

Тема 5. Система электрических зарядов (1 часа)

Энергия системы электрических зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора.

Тема 6. Электрический ток (1 часа)

Электрический ток. Объемная и поверхностная плотности тока. Закон сохранения заряда. Уравнение непрерывности. Постоянный ток. Закон Ома. Проводимость металлов. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Электрические цепи. Законы Кирхгофа.

Тема 7. Магнитное поле (1 час)

Магнитное поле. Сила Лоренца. Закон Био – Савара - Лапласа. Векторный потенциал магнитного поля. Неоднозначность вектор - потенциала. Условие калибровки. Уравнение

для векторного потенциала и его общее решение для безграничного пространства. Уравнения магнитостатики. Поток и циркуляция магнитного поля. Интегральные теоремы. Использование интегральных теорем для определения магнитного поля. Граничные условия для магнитного поля. Магнитное поле соленоида произвольного поперечного сечения. Магнитное поле в среде. Молекулярные токи. Вектор намагниченности, его связь с молекулярными токами. Векторы \vec{B} и \vec{H} . Магнитная проницаемость. Полная система уравнений для магнитного поля в среде.

Тема 8. Электромагнитная индукция (1 часа)

Электромагнитная индукция, самоиндукция, индуктивность, ЭДС самоиндукции.

Тема 9. Электромагнитные волны (1 часа)

Шкала электромагнитных волн. Оптический диапазон, инфракрасное и ультрафиолетовое излучения, радиоволны, рентгеновское и гамма-излучения.

Тема 10. Система уравнений Максвелла (1 часа)

Система уравнений Максвелла. Основные свойства уравнений Максвелла. Волновой характер уравнений Максвелла. Постоянство скорости света.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (34 часа)

Тема 1. Кинематика точки. Формы представления траекторий движения точки. Криволинейные координаты. Кривизна траектории. Полная кинематическая задача

Тема 2. Кинематика абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение абсолютно твердого тела. Формула Эйлера. Мгновенный центр скоростей.

Тема 3. Кинематика сложного движения материальной точки. Абсолютное, переносное, относительное движения.

Тема 4. Динамика точки. Формы дифференциальных уравнений Ньютона.

Интеграл энергии. (

Тема 5. Уравнение состояния газа. Процессы.

Тема 6. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.

Тема 7. Молекулярно – кинетическая теория газов. Распределения Максвелла и Больцмана.

Тема 8. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Тема 9. Электростатика. Закон Кулона. Электрическое поле, принцип суперпозиции. Связь между напряженностью и потенциалом. Электрический диполь, энергия диполя в поле.

Тема 10. Теорема Гаусса. Метод зеркального изображения.

Тема 11. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация, диэлектрическая проницаемость веществ. Теорема Гаусса для векторов \vec{P} и \vec{D} , преломление линий \vec{E} и \vec{D} на границе диэлектриков. Емкость, конденсаторы, соединение конденсаторов, электрическая энергия системы зарядов. (6 часов)

Тема 12. Магнетизм. Сила Лоренца. Магнитное поле, равномерно движущиеся заряды. Принцип суперпозиции. Закон Био - Савара - Лапласа. Теорема Гаусса для поля \vec{B} , теорема о циркуляции для вектора \vec{B} . Сила Ампера, магнитный момент контура. Электромагнитная индукция, самоиндукция, индуктивность, ЭДС самоиндукции.

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

По основным темам предусмотрена самостоятельная работа студентов, как в теоретической, так и в практической частях курса. Результаты освоения разделов курса оцениваются на основании самостоятельного выполнения 6 контрольных работ.

Варианты контрольных работ (заданий)

1. Полная кинематическая задача.
2. Сложное движение материальной точки.
3. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.
4. Распределения Максвелла и Больцмана.
5. Принцип суперпозиции для электрического поля. Теорема Гаусса для вектора напряженности электрического поля \vec{E} .
6. Принцип суперпозиции для магнитного поля. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции \vec{B} .

Вопросы к зачету

Модуль «Молекулярная физика и термодинамика»

Тема 1. Атомно – молекулярное строение вещества.

1. Атомно – молекулярное строение вещества. Массы и размеры атомов и молекул. Количество вещества.

Тема 2. Математический аппарат статистической и молекулярной физики.

2. Вычисление интегралов Пуассона n-го порядка.
3. Гамма-функция. Связь интеграла Пуассона и гамма-функции.

Тема 3. Основные классические статистические распределения.

4. Распределение Максвелла-Больцмана.
5. Вычисление давления газа на стенку сосуда.
6. Распределение Максвелла для модуля скорости.
7. Свойства максвелловского распределения по скоростям. Энергия идеального газа.
8. Распределение Больцмана.
9. Барометрическая формула. Атмосферы планет.

Тема 4. Элементы термодинамики.

10. Термодинамические системы. Термодинамическое равновесие и аддитивность. Шесть постулатов термодинамики.
11. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота.

12. Термические и калорическое уравнения состояния.
13. Первое начало термодинамики.
14. Уравнение состояния идеального газа.
15. Теплоемкость. Теплоты изотермического изменения внешних параметров. Теплоемкость идеального газа. Соотношение Майера.
16. Основные термодинамические процессы и их уравнения. Уравнение Пуассона.
17. Политропические процессы. Уравнение и показатель политропы.
18. Работа, совершаемая газом при различных процессах.
19. Второе начало термодинамики.
20. Энтропия и ее свойства. Энтропия идеального газа.
21. Связь между термическим и калорическим уравнениями состояния на основании 2-го начала термодинамики.
22. Третье начало термодинамики.

Тема 5. Математический аппарат термодинамики.

23. Метод термодинамических потенциалов. Внутренняя энергия, свободная энергия, потенциал Гиббса. Соотношения Максвелла.

Тема 6. Метод ансамблей Гиббса.

24. Теорема Лиувилля.
25. Микроканоническое распределение.
26. Каноническое распределение Гиббса. Статистическая сумма. Статистический интеграл.
27. Вывод распределения Максвелла из распределения Гиббса.
28. Вывод распределения Больцмана из распределения Гиббса.
29. Связь канонического распределения с микроканоническим распределением.
30. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы и теорема о вириале.

Вопросы к экзамену

Модуль «Классическая механика»

Тема 1. Кинематика материальной точки.

1. Кинематика точки в естественной системе координат.
2. Кинематика точки в полярной системе координат.
3. Кинематика точки в цилиндрической системе координат.

Тема 2. Кинематика абсолютно твердого тела (АТТ).

4. Плоскопараллельное движение АТТ.

Тема 3. Модель составного движения материальной точки.

5. Сложное движение материальной точки.

Тема 4. Динамика материальной точки.

6. Уравнение для изменения энергии материальной точки.
7. Уравнение для изменения момента импульса.
8. Обратная задача Ньютона.

Тема 5. Физические эффекты в колебательных системах.

9. Гармонические колебания. Затухающие колебания.
10. Вынужденные колебания. Резонанс.

Тема 6. Динамика систем материальных точек.

11. Закон движения центра масс системы.
12. Структура кинетической энергии абсолютно твердого тела.
13. Тензор инерции.

Модуль «Электричество и магнетизм»

Тема 1. Электростатика.

1. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
2. Поток электрического поля. Интегральная теорема Гаусса.
3. Дивергенция поля. Основное уравнение электростатики. Объемная плотность заряда.
4. Циркуляция вектора \vec{E} . Градиент потенциала и его связь с напряженностью электрического поля.

Тема 2. Электрический диполь.

5. Электрический момент диполя. Градиент потенциала в полярной системе координат.
6. Диполь во внешнем электрическом поле. Сила и момент сил, действующих на диполь со стороны внешнего электрического поля.
7. Энергия диполя во внешнем электрическом поле.

Тема 3. Поляризация среды.

8. Диэлектрики и электреты. Вектор поляризации среды. Свободные и связанные заряды.
9. Вектор электрического смещения \vec{D} . Диэлектрическая проницаемость вещества.
10. Условия для векторов \vec{E} и \vec{D} на границе двух сред в диэлектрике.

Тема 4. Проводник во внешнем электрическом поле.

11. Емкость изолированного проводника. Конденсаторы.
12. Энергия заряженного проводника и конденсатора.

Тема 5. Электрический ток.

13. Объемная и поверхностная плотности тока. Закон сохранения заряда.

Уравнение

непрерывности.

14. Постоянный ток. Закон Ома. Проводимость металлов.
15. Закон Джоуля - Ленца.
16. Электродвижущая сила. Электрические цепи. Законы Кирхгофа.

Тема 6. Магнитное поле.

17. Сила Лоренца. Закон Био – Савара - Лапласа.
18. Векторный потенциал магнитного поля. Неоднозначность вектор - потенциала. Условие калибровки.
19. Уравнение для векторного потенциала и его общее решение для безграничного пространства.
20. Уравнения магнитостатики. Поток и циркуляция магнитного поля. Интегральные теоремы.

21. Использование интегральных теорем для определения магнитного поля. Граничные условия для магнитного поля. Магнитное поле соленоида произвольного поперечного сечения.
22. Магнитное поле в среде. Молекулярные токи. Вектор намагниченности, его связь с молекулярными токами.
23. Векторы \vec{B} и \vec{H} . Магнитная проницаемость.
Тема 7. Электромагнитная индукция.
24. Самоиндукция, индуктивность, ЭДС самоиндукции.
Тема 8. Уравнения Максвелла.
25. Система уравнений Максвелла.
26. Основные свойства уравнений Максвелла.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.1. Механика. М. ФИЗМАТЛИТ, 2010.
2. Савельев И.В. Курс общей физики, т.1. Механика. Молекулярная физика. [Электронно-библиотечная система]: СПб.: Издательство «Лань», 2011. -URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=704 (дата обращения 16.09.2012).
3. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
4. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.2. Термодинамика и молекулярная физика. М. ФИЗМАТЛИТ, 2006.
6. Савельев И.В. Курс общей физики, т.1. Механика. Молекулярная физика. [Электронно-библиотечная система]: СПб.: Издательство «Лань», 2011. -URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=704 (дата обращения 16.09.2012).
7. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
8. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
9. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. СПб.: Издательство

- «Лань»,2009.
10. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.3.Электричество. [Электронно-библиотечная система]:М.ФИЗМАТЛИТ,2009.-
URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2317
(дата обращения 16.09.2012).
 11. Савельев И.В. Курс общей физики, т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронно-библиотечная система]: СПб.:
Издательство «Лань»,2011. –
URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=705(дата обращения 16.09.2012).
 12. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
 13. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. СПб.: Издательство «Лань»,2009.

Дополнительная литература

1. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики. СПб.: Издательство «Лань»,2010.
2. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. СПб.: Издательство «Лань»,2010.
3. Хайкин С.Э. Физические основы механики. СПб.: Издательство «Лань»,2009.
4. Стрелков С.П. Механика. СПб.: Издательство «Лань»,2009.
5. Голдстейн Г., Пул Ч., Сафко Д. Классическая механика. Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012.
6. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб.: Издательство «Лань»,2009.
7. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2007.
8. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике. СПб.: Издательство «Лань», 2008.
9. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики. СПб.: Издательство «Лань»,2010.
10. Базаров И.П. Термодинамика. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
11. Ансельм А.И. Основы статистической физики и термодинамики. СПб.: Издательство «Лань», 2007.
12. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб.: Издательство «Лань»,2009.
13. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2007.

14. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань», 2010.
15. Парселл Э. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
16. Макаров А.М., Лунева А.А. Основы электромагнетизма. [Электронный ресурс]: МГТУ им. Баумана. - URL: <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom3/front.html> (дата обращения 12.04.2009).
17. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
18. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2007.
19. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань», 2010.
20. Парселл Э. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
21. Макаров А.М., Лунева А.А. Основы электромагнетизма. [Электронный ресурс]: МГТУ им. Баумана. - URL: <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom3/front.html> (дата обращения 12.04.2009).
22. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
23. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2007.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
по дисциплине «Теоретическая механика и физика»

Направление подготовки **02.03.01 «Математика и компьютерные науки»**
профиль Сквозные цифровые технологии

Форма подготовки очная

г. Владивосток
2020

- **модуль «Классическая механика»**

Контрольная работа № 1 включает в себя письменный ответ на индивидуальный вариант полной кинематической задачи.

Пример варианта контрольной работы.

Колечко соединяет неподвижную проволочную полуокружность OD радиуса $OC = r = 6 \text{ см}$ и стержень AB , который движется поступательно со скоростью $v = 30 \text{ см / сек}$. Определить относительную и абсолютную скорости колечка в момент времени, когда $OB = BC = 8 \text{ см}$.

Контрольная работа № 2 включает в себя письменные ответы на теоретические вопросы и решение индивидуального варианта задачи на сложное движение материальной точки.

Пример варианта контрольной работы.

Диск радиуса $r = 8 \text{ см}$ равномерно вращается с угловой скоростью $\omega = 8 \text{ рад / сек}$ вокруг центральной оси, перпендикулярной к плоскости диска. По ободу диска движется точка M с постоянной относительной скоростью $v = 8 \text{ м / сек}$. Найти абсолютную скорость точки M .

- **модуль «Молекулярная физика и термодинамика»**

Контрольная работа № 1 включает в себя письменный ответ на индивидуальный вариант на тему «Первое начало термодинамики. Теплоемкость».

Пример варианта контрольной работы.

Имеется идеальный газ, молярная теплоемкость которого при постоянном объеме равна C_V . Найти молярную теплоемкость этого газа как функцию его объема V , если газ совершает процесс по закону:

а) $T = T_0 e^{\alpha V}$; б) $p = p_0 e^{\alpha V}$, где T_0, p_0, α - постоянные.

Контрольная работа № 2 включает в себя письменные ответы на теоретические вопросы и решение индивидуального варианта задачи на тему «Распределения Максвелла и Больцмана».

Пример варианта контрольной работы.

При какой температуре газа число молекул по скоростям в заданном интервале $[v, v + \alpha v]$ будет максимально? Масса каждой молекулы равна m .

- **модуль «Электричество и магнетизм»**

Контрольная работа № 1 включает в себя письменный ответ на решение задач по суперпозиции для электрического поля и теореме Гаусса для вектора напряженности электрического \vec{E} .

Контрольная работа № 2 включает в себя письменные ответы на теоретические вопросы и решение задач по суперпозиции для магнитного поля и теореме Гаусса для вектора магнитной индукции \vec{B} .

Итоговое контрольное (зачетное) мероприятие включает в себя письменные ответы на теоретические вопросы (в том числе – доказательство разбираемых в теоретической части курса теорем).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

по дисциплине «Теоретическая механика и физика»

Направление подготовки **02.03.01 «Математика и компьютерные науки»**

Профиль: «Сквозные цифровые технологии»

Форма подготовки очная

г. Владивосток
2020

Примерные варианты контрольно-измерительных материалов по классической механике

ВАРИАНТ 1

1.1. Задан закон движения материальной точки в векторной форме:

$\vec{r} = 3t\vec{i} + (5 - \frac{t^2}{2})\vec{j}$ в системе СИ. Значение модуля скорости $|\vec{v}|$ в момент времени $t = 1$ сек равняется...

1. $\frac{3}{2}\sqrt{13}$; 2. $3\sqrt{13}$; 3. 5; 4. 4.

1.2. В естественной системе координат задан закон движения материальной точки:

$s = t^2 + 10t$. Материальная точка движется по окружности радиуса $R = 72$. В какие моменты времени касательная компонента ускорения равняется нормальной компоненте ускорения $a_v = a_n$? В задаче используется система СИ.

1. -1; 2. 0; 3. 1; 4. 3.

1.3. Абсолютно твердым телом называется:

1. множество материальных точек, заполняющих сплошь некоторый объем пространства;
2. множество материальных точек, в котором для любых двух точек выполняется теорема о равенстве проекций скоростей;
3. множество материальных точек, в котором точки одновременно совершают поступательное и вращательное движения;
4. множество материальных точек, в котором всегда существует мгновенный центр скоростей.

1.4. Ускорение Кориолиса отсутствует по следующим причинам:

1. материальная точка находится в состоянии относительного покоя;
2. переносное движение является поступательным движением;
3. вектор угловой скорости ортогонален вектору относительной скорости;
4. вектор угловой скорости коллинеарен вектору относительной скорости.

1.5. Материальная точка движется под действием силы с компонентами $\vec{F} = 3\vec{r} + 4\vec{v}$ (система СИ). Чему равняется изменение кинетической энергии точки, если за время движения дуговая координата s изменилась на 4 м?

1. 9 дж; 2. 12 дж; 3. 16 дж; 4. 28 дж.

1.6. Потенциальная энергия материальной точки (в системе СИ) определяется

выражением $U = -\frac{5}{\sqrt{x^2 + y^2}}$. Материальная точка под действием силы

сместилась из положения $A(0,3)$ в положение $B(3,0)$. Чему равняется работа силы по перемещению точки из положения A в положение B ?

1. $\frac{5}{3}$;
2. $-\frac{5}{3}$;
3. 5;
4. 0.

1.7. Материальная точка массой m движется согласно закону

$$\begin{cases} x = R \sin(\omega t) \\ y = R \cos(\omega t) \end{cases}$$

Сила \vec{F} и момент силы \vec{M} относительно начала координат определяются следующими выражениями:

1. $\vec{F} = m \omega^2 \vec{r}$, $\vec{M} = \vec{0}$;
2. $\vec{F} = m \omega^2 \vec{r}$, $\vec{M} = m \omega^2 r^2 \vec{k}$;
3. $\vec{F} = -m \omega^2 \vec{r}$, $\vec{M} = m \omega^2 r^2 \vec{k}$;
4. $\vec{F} = -m \omega^2 \vec{r}$, $\vec{M} = 0 \vec{k}$.

1.8. При движении материальной точки в центрально-симметричном силовом поле сила и полная энергия определяются выражениями:

1. $\vec{F} = f(x, y, z) \frac{\vec{r}}{r}$, $E = \frac{mv^2}{2} + U(x, y, z)$;
2. $\vec{F} = f(r) \frac{\vec{r}}{r}$, $E = U(r)$;
3. $\vec{F} = f(x, y, z) \frac{\vec{r}}{r}$, $E = \frac{mv^2}{2} + U(r)$;
4. $\vec{F} = f(r) \frac{\vec{r}}{r}$, $E = \frac{mv^2}{2} + U(r)$.

1.9. При переходе локомотива с прямолинейного участка железнодорожного полотна на криволинейный участок возникает явление мягкого удара. Для уменьшения риска схода с рельсов железнодорожного состава необходимо:

1. увеличить скорость движения локомотива;
2. уменьшить скорость движения локомотива;

1.10. Явление резонанса в механических системах вызывается:

1. влиянием периодической силы с возрастающей амплитудой;
2. увеличением частоты собственных колебаний;
3. увеличением амплитуды собственных колебаний;
4. совпадением частоты собственных и вынужденных колебаний.

ВАРИАНТ 2

2.1. Задан закон движения материальной точки в полярной системе координат:

$$\begin{cases} r = t^2 \\ \varphi = 2t \end{cases}$$

Значение проекции скорости v_x на ось x в момент времени $t = 1$ сек равняется...

1. $\frac{\pi}{2}$; 2. $-\frac{\pi}{2}$; 3. $\sqrt{8}$; 4. 2.

2.2. Материальная точка в полярной системе координат движется по закону:

$$\begin{cases} r = a^2 \cos(2t) \\ \varphi = t \end{cases}$$

Значение нормальной компоненты ускорения a_n в вершине траектории движения равняется...

1. $12a^2 r$; 2. $3a^4 \cos^2(2\varphi)(1 + \sin^2(2\varphi))$; 3. $3a^4$; 4. 0.

2.3. Материальная точка в полярной системе координат движется по закону:

$$\begin{cases} r = a^2 \cos(2t) \\ \varphi = t \end{cases}$$

Значение нормальной компоненты ускорения a_n в вершине траектории движения равняется...

1. $12a^2 r$; 2. $3a^4 \cos^2(2\varphi)(1 + \sin^2(2\varphi))$; 3. $3a^4$; 4. 0.

2.4. На плоскости $x'Oy'$ задано множество точек, удовлетворяющих уравнению:

$$\frac{(x' - a)^2}{a^2} + \frac{(y' - b)^2}{b^2} = 1$$

Плоскость $x'Oy'$ вращается с постоянной угловой скоростью ω вокруг оси, перпендикулярной неподвижной плоскости xOy , и проходящей через центр эллипса. Скорость вершин эллипса $x' \geq a, y' \geq b$ равняется:

1. $12a^2 r$; 2. $3a^4 \cos^2(2\varphi)(1 + \sin^2(2\varphi))$; 3. $3a^4$; 4. 0.

2.5. Необходимо перебраться на лодке через реку так, чтобы лодка двигалась перпендикулярно берегу. Скорость реки и скорость лодки в неподвижной воде постоянны и равны u, v соответственно. Под каким углом α к берегу должна направляться лодка в этом случае?

1. $\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{u}{v}$; 2. $\sin(\alpha) = \frac{u}{\sqrt{u^2 + v^2}}$; 3. $\cos(\alpha) = \frac{u}{v}$; 4. $\frac{\pi}{4}$.

2.6. Материальная точка движется под действием силы $\vec{F} = -x\vec{i} + y\vec{j}$. Момент импульса силы относительно начала координат равен

1. $\vec{M} = \vec{k}(x^2 - y^2)$ 2. $\vec{M} = \vec{k}(x^2 + y^2)$ 3. $\vec{M} = -\vec{k}(x^2 + y^2)$ 4. $\vec{M} = \vec{k}xy$

2.7. Период малых колебаний математического маятника длиной l равен:

1. $T = \sqrt{2\pi} \frac{l}{g}$ 2. $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ 3. $T = \frac{l}{g}$ 4. $T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$

2.8. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела определяется..

1. массой и скоростью твердого тела;
2. массой, скоростью центра масс, моментом инерции твердого тела;
3. массой, скоростью центра масс, моментом инерции, угловой скоростью твердого тела;
4. моментом инерции и угловой скоростью твердого тела.

2.9. Материальная точка совершает пространственное движение под действием силы

$\vec{F} = \alpha \vec{r} - \frac{\beta}{r^2} \vec{r}$. На каком расстоянии от начала координат потенциальная энергия будет минимальна:

1. $r = \alpha\beta$ 2. $r = \sqrt{\frac{\alpha}{\beta}}$ 3. $r = 2\pi \sqrt{\frac{\beta}{\alpha}}$ 4. $r = \sqrt{\frac{\beta}{\alpha}}$

2.10. С какой начальной скоростью v_0 должен быть выпущен реактивный снаряд

под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, чтобы снаряд через 10 сек после залпа попал в цель? Сопротивлением воздуха пренебречь.

1. $v_0 = 100$ м/сек; 2. $v_0 = 98$ м/сек; 3. $v_0 = 10$ м/сек; 4. $v_0 = 9,8$ м/сек.

Примерные варианты контрольно-измерительных материалов по молекулярной физике и термодинамике

ВАРИАНТ 1

1.1. В каких случаях нельзя использовать модель идеального газа?

- A. При температурах, близких к абсолютному нулю.
B. При высоких давлениях.

1. Только A; 2. только B; 3. A и B; 4. ни A, ни B.

1.2. Температура газа понизилась от 1000 °C до 500 °C. Как изменилась средняя кинетическая энергия молекул этого газа?

1. Уменьшилась в 2,15 раза; 3. уменьшилась в 1,65 раза;
2. увеличилась в 1,55 раза; 4. увеличилась в 3,35 раза.

1.3. Имеются четыре сосуда, содержащие кислород, азот, углекислый газ и гелий при одинаковой температуре. У какого из указанных газов средняя кинетическая энергия молекул наибольшая?

1. У азота; 2. у углекислого газа; 3. у гелия; 4. у кислорода.

- 1.4.** Средняя арифметическая скорость молекул идеального газа определяет
- 1.....среднюю энергию хаотического поступательного движения молекул;
 - 2.....длину свободного пробега молекул;
 - 3.....явления переноса;
 - 4.....распределение частиц по величине скорости.
- 1.5.** Укажите, каким числом степеней свободы обладает молекула многоатомного газа?
- 1) 3; 2) 6; 3) 5; 4) 2.
- 1.6.** По какой формуле может быть рассчитана удельная теплоемкость C_p идеального газа?
1. $C_p = \frac{i R}{2 M}$;
 2. $C_p = \frac{i R}{i+2 M}$;
 3. $C_p = \frac{i+2 M}{2 R}$;
 4. $C_p = \frac{i+2 R}{2 M}$.
- 1.7.** Внутренняя энергия тела
1.изменяется только при совершении работы;
 2.изменяется только в процессе теплопередачи;
 3.изменяется и при совершении работы и при теплопередаче;
 4.является однозначной функцией состояния.
- 1.8.** Укажите среди нижеперечисленных утверждений правильные:
1. Поправка « v » в уравнении Ван-дер-Ваальса зависит от собственного объема молекулы;
 2. « v » не зависит от эффективного диаметра молекулы;
 3. « v » зависит от химической природы газа;
 4. « v » в четыре раза больше собственного объема всех N_A молекул одного моля газа.
- 1.9.** При какой температуре наиболее вероятная скорость молекул азота меньше их средней квадратичной скорости на 50 м/с ?
- 1.10.** Азот, занимающий объем $V_1 = 10 \text{ л}$ под давлением $P_1 = 0,2 \text{ МПа}$, изотермически расширился до объема $V_2 = 28 \text{ л}$. Определите работу расширения газа и количество теплоты, полученное газом.

ВАРИАНТ 2

- 2.1.** Давление газа при его нагревании в закрытом сосуде увеличивается. Это можно объяснить увеличением ...
1. ... концентрации молекул;
 2. ... расстояний между молекулами;
 3. ... средней кинетической энергией молекул;
 4. ... средней потенциальной энергией молекул.

2.2. В четырех одинаковых сосудах соответственно находятся кислород, азот, аргон и водород. Температуры и массы газов одинаковы. В каком сосуде будет наибольшее давление?

1. С кислородом;
2. с аргоном;
3. с азотом;
4. с водородом.

2.3. Из сосуда выпустили половину находящегося в нем газа. Как необходимо изменить абсолютную температуру оставшегося в сосуде газа, чтобы давление увеличилось в 3 раза?

1. Увеличить в 3 раза;
2. увеличить в 6 раз;
3. увеличить в 5 раз;
4. увеличить в 2 раза.

2.4. Как изменится средняя квадратичная скорость молекул, если абсолютную температуру газа увеличить в 3 раза?

1. Увеличится в 3 раза;
2. увеличится в 9 раз;
3. увеличится в 6 раз;
4. увеличится в $\sqrt{3}$ раз.

2.5. Внутреннюю энергию термодинамической системы составляет ...

1. ... кинетическая энергия хаотического движения молекул;
2. ... потенциальная энергия взаимодействия между молекулами;
3. ... кинетическая энергия газа, движущегося как целое;
4. ... потенциальная энергия, которой обладает газ, находящийся во внешнем силовом поле.

2.6. Какое из нижеперечисленных выражений называется распределением Больцмана (распределением молекул газа во внешнем потенциальном поле)?

1. $n = n_0 \exp(-mv^2/2kT)$.
2. $p = p_0 \exp(-mgh/kT)$.
3. $n = n_0 \exp(-W/kT)$.
4. $n = n_0(W/2kT)$.

2.7. Как ведет себя энтропия изолированной системы при обратимом процессе?

1. Возрастает;
2. остается неизменной;
3. убывает;
4. при нагревании системы возрастает.

2.8. Поведение молекул реальных газов отличается от идеальных тем, что

1. ... в твердых и жидких телах молекулы взаимодействуют друг с другом;
2. ... во всех телах молекулы взаимодействуют друг с другом;
3. ... силы взаимодействия между молекулами в сильной степени зависят от расстояния между ними;
4. ... при расстояниях более 10^{-9} м межмолекулярным взаимодействием можно пренебречь.

2.9. В сосуде вместимостью 2 л находится кислород, количество вещества которого ν равно 0,2 моль. Определите плотность ρ газа.

2.10. Найдите приращение энтропии водорода при расширении его от объема V до $2V$ при изотермическом процессе. Масса газа $m = 2$ г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.1. Механика. М. ФИЗМАТЛИТ, 2010.
2. Савельев И.В. Курс общей физики, т.1. Механика. Молекулярная физика. [Электронно-библиотечная система]: СПб.: Издательство «Лань», 2011. -URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=704 (дата обращения 16.09.2012).
3. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
4. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.2. Термодинамика и молекулярная физика. М. ФИЗМАТЛИТ, 2006.
6. Савельев И.В. Курс общей физики, т.1. Механика. Молекулярная физика. [Электронно-библиотечная система]: СПб.: Издательство «Лань», 2011. -URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=704 (дата обращения 16.09.2012).
7. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
8. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
9. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
10. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.3. Электричество. [Электронно-библиотечная система]: М. ФИЗМАТЛИТ, 2009. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2317 (дата обращения 16.09.2012).
11. Савельев И.В. Курс общей физики, т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронно-библиотечная система]: СПб.: Издательство «Лань», 2011. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=705 (дата обращения 16.09.2012).
12. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
13. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. СПб.: Издательство

«Лань»,2009.

Дополнительная литература

1. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики. СПб.: Издательство «Лань»,2010.
2. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. СПб.: Издательство «Лань»,2010.
3. Хайкин С.Э. Физические основы механики. СПб.: Издательство «Лань»,2009.
4. Стрелков С.П. Механика. СПб.: Издательство «Лань»,2009.
5. Голдстейн Г., Пул Ч., Сафко Д. Классическая механика. Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012.
6. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб.: Издательство «Лань»,2009.
7. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2007.
8. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике. СПб.: Издательство «Лань», 2008.
9. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики. СПб.: Издательство «Лань»,2010.
10. Базаров И.П. Термодинамика. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
11. Ансельм А.И. Основы статистической физики и термодинамики. СПб.: Издательство «Лань», 2007.
12. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб.: Издательство «Лань»,2009.
13. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2007.
14. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань»,2010.
15. Парселл Э. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
16. Макаров А.М., Лунева А.А. Основы электромагнетизма. [Электронный ресурс]: МГТУ им. Баумана. - URL: <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom3/front.html> (дата обращения 12.04.2009).
17. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб.: Издательство «Лань»,2009.
18. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.:

Издательство «Лань», 2007.

19. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань», 2010.
20. Парселл Э. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
21. Макаров А.М., Лунева А.А. Основы электромагнетизма. [Электронный ресурс]: МГТУ им. Баумана. - URL: <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom3/front.html> (дата обращения 12.04.2009).
22. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб.: Издательство «Лань», 2009.
23. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2007.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Теоретическая механика и физика»

Направление подготовки— 02.03.01 Математика и компьютерные
науки

Профиль: «Сквозные цифровые технологии»

Форма подготовки очная

Владивосток
2020

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции/планируемые результаты обучения		Наименование оценочного средства
1.	Теоретическая часть	ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 знает основы в области математических и (или) естественных наук.	Реферат, доклад, презентация экзамен
	Практическая часть		ОПК-1.2 умеет использовать их в профессиональной деятельности.	контрольные работы экзамен
			ОПК-1.3 владеет навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Функциональный и комплексный анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ в форме контрольных работ по оцениванию фактических результатов обучения студентов. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками;
- результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теоретическая механика и физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ в виде экзамена в устной форме (ответы на вопросы экзаменационных билетов).

Варианты контрольных работ (заданий)

1. Полная кинематическая задача.
2. Сложное движение материальной точки.
3. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.
4. Распределения Максвелла и Больцмана.
5. Принцип суперпозиции для электрического поля. Теорема Гаусса для вектора напряженности электрического поля \vec{E} .
6. Принцип суперпозиции для магнитного поля. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции \vec{B} .

Вопросы к зачету

Модуль «Молекулярная физика и термодинамика»

Тема 1. Атомно – молекулярное строение вещества.

31. Атомно – молекулярное строение вещества. Массы и размеры атомов и молекул. Количество вещества.

Тема 2. Математический аппарат статистической и молекулярной физики.

32. Вычисление интегралов Пуассона n-го порядка.
33. Гамма-функция. Связь интеграла Пуассона и гамма-функции.

Тема 3. Основные классические статистические распределения.

34. Распределение Максвелла-Больцмана.
35. Вычисление давления газа на стенку сосуда.
36. Распределение Максвелла для модуля скорости.
37. Свойства максвелловского распределения по скоростям. Энергия идеального газа.
38. Распределение Больцмана.
39. Барометрическая формула. Атмосферы планет.

Тема 4. Элементы термодинамики.

40. Термодинамические системы. Термодинамическое равновесие и аддитивность. Шесть постулатов термодинамики.
41. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота.
42. Термические и калорическое уравнения состояния.
43. Первое начало термодинамики.
44. Уравнение состояния идеального газа.
45. Теплоемкость. Теплоты изотермического изменения внешних параметров. Теплоемкость идеального газа. Соотношение Майера.
46. Основные термодинамические процессы и их уравнения. Уравнение Пуассона.
47. Политропические процессы. Уравнение и показатель политропы.
48. Работа, совершаемая газом при различных процессах.
49. Второе начало термодинамики.
50. Энтропия и ее свойства. Энтропия идеального газа.
51. Связь между термическим и калорическим уравнениями состояния на основании 2-го начала термодинамики.
52. Третье начало термодинамики.

Тема 5. Математический аппарат термодинамики.

53. Метод термодинамических потенциалов. Внутренняя энергия, свободная энергия, потенциал Гиббса. Соотношения Максвелла.

Тема 6. Метод ансамблей Гиббса.

54. Теорема Лиувилля.
55. Микроканоническое распределение.
56. Каноническое распределение Гиббса. Статистическая сумма. Статистический интеграл.
57. Вывод распределения Максвелла из распределения Гиббса.
58. Вывод распределения Больцмана из распределения Гиббса.
59. Связь канонического распределения с микроканоническим распределением.
60. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы и теорема о вириале.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по дисциплине.

Вопросы к экзамену

Модуль «Классическая механика»

Тема 1. Кинематика материальной точки.

14. Кинематика точки в естественной системе координат.
15. Кинематика точки в полярной системе координат.
16. Кинематика точки в цилиндрической системе координат.

Тема 2. Кинематика абсолютно твердого тела (АТТ).

17. Плоскопараллельное движение АТТ.

Тема 3. Модель составного движения материальной точки.

18. Сложное движение материальной точки.

Тема 4. Динамика материальной точки.

19. Уравнение для изменения энергии материальной точки.
20. Уравнение для изменения момента импульса.
21. Обратная задача Ньютона.

Тема 5. Физические эффекты в колебательных системах.

22. Гармонические колебания. Затухающие колебания.
23. Вынужденные колебания. Резонанс.

Тема 6. Динамика систем материальных точек.

24. Закон движения центра масс системы.
25. Структура кинетической энергии абсолютно твердого тела.
26. Тензор инерции.

Модуль «Электричество и магнетизм»

Тема 1. Электростатика.

27. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
28. Поток электрического поля. Интегральная теорема Гаусса.
29. Дивергенция поля. Основное уравнение электростатики. Объемная плотность заряда.
30. Циркуляция вектора \vec{E} . Градиент потенциала и его связь с напряженностью электрического поля.

Тема 2. Электрический диполь.

31. Электрический момент диполя. Градиент потенциала в полярной системе координат.
32. Диполь во внешнем электрическом поле. Сила и момент сил, действующих на диполь со стороны внешнего электрического поля.
33. Энергия диполя во внешнем электрическом поле.

Тема 3. Поляризация среды.

34. Диэлектрики и электреты. Вектор поляризации среды. Свободные и связанные заряды.
35. Вектор электрического смещения \vec{D} . Диэлектрическая проницаемость вещества.
36. Условия для векторов \vec{E} и \vec{D} на границе двух сред в диэлектрике.

Тема 4. Проводник во внешнем электрическом поле.

37. Емкость изолированного проводника. Конденсаторы.
38. Энергия заряженного проводника и конденсатора.

Тема 5. Электрический ток.

39. Объемная и поверхностная плотности тока. Закон сохранения заряда. Уравнение непрерывности.
40. Постоянный ток. Закон Ома. Проводимость металлов.
41. Закон Джоуля - Ленца.
42. Электродвижущая сила. Электрические цепи. Законы Кирхгофа.

Тема 6. Магнитное поле.

43. Сила Лоренца. Закон Био – Савара - Лапласа.
44. Векторный потенциал магнитного поля. Неоднозначность вектор - потенциала. Условие калибровки.
45. Уравнение для векторного потенциала и его общее решение для безграничного пространства.
46. Уравнения магнитостатики. Поток и циркуляция магнитного поля. Интегральные теоремы.
47. Использование интегральных теорем для определения магнитного поля. Граничные условия для магнитного поля. Магнитное поле соленоида произвольного поперечного сечения.
48. Магнитное поле в среде. Молекулярные токи. Вектор намагниченности, его связь с молекулярными токами.
49. Векторы \vec{B} и \vec{H} . Магнитная проницаемость.

Тема 7. Электромагнитная индукция.

50. Самоиндукция, индуктивность, ЭДС самоиндукции.

Тема 8. Уравнения Максвелла.

51. Система уравнений Максвелла.
52. Основные свойства уравнений Максвелла.