



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

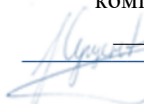
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

 Пак Т.В.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента Математического и
компьютерного моделирования

 Сущенко А.А.
« 26 » января 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика и МСС

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

(Сквозные цифровые технологии)

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 8

лекции 16 час.

практические занятия 00 час.

лабораторные работы 32 час.

в том числе с использованием MAO лек. час./ пр. час./ лаб. час

всего часов аудиторной нагрузки 48 час.

самостоятельная работа 60 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 8 семестр

экзамен 8 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 РФ от 23 августа 2017 г. №807

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента Математического и компьютерного моделирования, протокол № 5 от «25» января 2022 г.

Директор департамента: Сущенко А.А.

Составитель: доцент Пак Т.В.

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

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

Задачи:

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

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики.	ПК-1.1 демонстрирует знание постановок классических задач математики
		ПК-1.2 самостоятельно и в составе научного коллектива ставит естественнонаучные задачи, на основе знания постановок классических задач математики
		ПК-1.3 использует методы проведения научных исследований и постановки математически корректных задач математики

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Модуль 1. Классическая механика	8	16	32			60	36	экзамен
2	Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика								
3	Модуль 3. Электричество и магнетизм								
Итого:			16	32			60	36	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Модуль 1. Классическая механика.

Тема 1. 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. 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. 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. 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. 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. 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. 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. 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.

Тема 1. Введение в термодинамику и статистическую физику. 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. Атомно-молекулярное строение вещества. Массы и размеры атомов и молекул. Количество вещества.

Тема 3. Основные сведения из теории вероятностей. 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. 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. 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. 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. Основные сведения об экономфизике.

Модуль 3. Электричество и магнетизм.

Тема 1. Электростатика. 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. 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. 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. Проводник во внешнем электрическом поле. Поле внутри и снаружи проводника. Емкость изолированного проводника. Конденсаторы.

Тема 5. Система электрических зарядов. Энергия системы электрических зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора.

Тема 6. Электрический ток. 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. 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. Электромагнитная индукция, самоиндукция, индуктивность, ЭДС самоиндукции.

Тема 9. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Оптический диапазон, инфракрасное и ультрафиолетовое излучения, радиоволны, рентгеновское и гамма-излучения.

Тема 10. Система уравнений Максвелла. Система уравнений Максвелла. Основные свойства уравнений Максвелла. Волновой характер уравнений Максвелла. Постоянство скорости света.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

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.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (И ОНЛАЙН КУРСА ПРИ НАЛИЧИИ)

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.

14. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики. СПб.: Издательство «Лань», 2010.

15. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. СПб.: Издательство «Лань», 2010.

16. Хайкин С.Э. Физические основы механики. СПб.: Издательство «Лань», 2009.

17. Стрелков С.П. Механика. СПб.: Издательство «Лань», 2009.

18. Голдстейн Г., Пул Ч., Сафко Д. Классическая механика. Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012.

19. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб.: Издательство «Лань», 2009.

20. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2007.

21. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике. СПб.: Издательство «Лань», 2008.

22. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики. СПб.: Издательство «Лань», 2010.

23. Базаров И.П. Термодинамика. СПб.: Издательство «Лань», 2009.

24. Ансельм А.И. Основы статистической физики и термодинамики. СПб.: Издательство «Лань», 2007.

25. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб.: Издательство «Лань», 2009.

26. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2007.

27. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань», 2010.

28. Парселл Э. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань», 2009.

29. 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).

30. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб.: Издательство «Лань», 2009.

31. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2007.

32. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань», 2010.

33. Парселл Э. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань», 2009.

34. 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).

35. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. СПб.: Издательство «Лань», 2009.

36. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.: Издательство «Лань», 2007.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Модуль 1. Классическая механика	ПК-1	знает	Лабораторная работа	Зачет
			умеет		
			владеет		
2	Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	ПК-1	знает	Лабораторная работа	Зачет
			умеет		
			владеет		
3	Модуль 3. Электричество и магнетизм	ПК-1	знает	Лабораторная работа	Зачет
			умеет		
			владеет		
			умеет		
			владеет		

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

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

(печатные и электронные издания)

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.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и являются неотъемлемой частью программы.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная мебель,

- перечень технических средств обучения - ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия);
- компьютерный класс для проведения занятий лабораторного (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная мебель, перечень технических средств обучения - ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия);
 - помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);
 - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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 / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Классическая механика	ПК-1	знает	Лабораторная работа	Зачет
			умеет		
			владеет		
2	Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	ПК-1	знает	Лабораторная работа	Зачет
			умеет		
			владеет		
3	Модуль 3. Электричество и магнетизм	ПК-1	знает	Лабораторная работа	Зачет
			умеет		
			владеет		
			умеет		
			владеет		

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теоретическая механика и МСС» 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.

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.

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.

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).

1. Плоскопараллельное движение АТТ.

Тема 3. Модель составного движения материальной точки.

1. Сложное движение материальной точки.

Тема 4. Динамика материальной точки.

1. Уравнение для изменения энергии материальной точки.
2. Уравнение для изменения момента импульса.
3. Обратная задача Ньютона.

Тема 5. Физические эффекты в колебательных системах.

1. Гармонические колебания. Затухающие колебания.
2. Вынужденные колебания. Резонанс.

Тема 6. Динамика систем материальных точек.

1. Закон движения центра масс системы.
2. Структура кинетической энергии абсолютно твердого тела.
3. 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.

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

Тема 3. Поляризация среды.

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

Тема 4. Проводник во внешнем электрическом поле.

1. Емкость изолированного проводника. Конденсаторы.
2. Энергия заряженного проводника и конденсатора.

Тема 5. Электрический ток.

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

Тема 6. Магнитное поле.

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

Тема 7. Электромагнитная индукция.

1. Самоиндукция, индуктивность, ЭДС самоиндукции.

Тема 8. Уравнения Максвелла.

1. Система уравнений Максвелла.
2. Основные свойства уравнений Максвелла.