



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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП ДТФИТ

И.о. зам. директора по учебной и
научно-исследовательской работе ИНТПМ


(подпись)

Нефедев К.В.
(ФИО)



(подпись)

Красицкая С.Г.
(ФИО.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретическая механика
Программа бакалавриата
по направлению подготовки 03.03.02 Физика,
профиль «Цифровые технологии в физике»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену 00 час (если экзамен предусмотрен).

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 3 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями
Федерального государственного образовательного стандарта
по направлению подготовки **03.03.02 Физика**,
утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ
от 7 августа 2020 г. № 891.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента теоретической физики и
интеллектуальных технологий, протокол № 4 от «25» ноября 2021 г.

Директор Департамента: Нефедев К.В.

Составители: профессор, д.ф.-м.н. Афремов Л. Л., к.ф.-м.н. доцент департамента ФиИТ
Ильюшин И. Г.

Владивосток,
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании ДТФИТ:

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

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

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании ДТФИТ:

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

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

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании ДТФИТ:

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

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

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании ДТФИТ:

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

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

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование представлений об основных понятиях теоретической механики. Освоение законов и теорем, которые являются основополагающими для всех разделов не только теоретической механики, но для других разделов и дисциплин теоретической физики.

Задачи:

- Изучение основных понятий теоретической механики свободных и несвободных систем.
- Изучение вариационных принципов и уравнений Лагранжа, Гамильтона и Гамильтона – Якоби с целью применения их для решения задач теоретической механики.
- Выработка навыков применения математических методов для решения физических и прикладных задач.

В результате обучения будут достигнуты следующие установленные в ОПОП индикаторы и сформированы следующие компетенции

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике
	Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике
	Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(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
Пр	Практические занятия
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	Основные понятия и законы механики	4	4		4		6		Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)
2	Вариационные принципы и уравнения Лагранжа	4	6		6		6		
3	Уравнения движения частицы в потенциальных полях	4	8		8		6		
4	Движение твердого тела	4	6		6		8		
5	Канонические уравнения	4	12		12		10		
	Итого:	4	36		36		36		

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Основные понятия и законы механики час. 4 Основные понятия теоретической механики, основные понятия, законы механики, их применение для задач

Тема 1.1. Основные понятия механики частиц 2 час. Частица и материальная точка. Системы отсчета. Принцип относительности. Однородность пространства и времени, изотропность пространства. Скорость и ускорение частицы. Уравнения Ньютона. Импульс и момент

импульса. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная и кинетическая энергия частицы. Интегралы движения.

Тема 1.2. Основные понятия механики системы частиц 2 час. Система частиц и абсолютно твердое тело. Внешние и внутренние силы. Центр масс. Импульс, момент импульса и энергия системы. Связи – голономные, неголономные, реономные и склерономные. Обобщенные координаты.

Раздел 2. Вариационные принципы и уравнения Лагранжа час. 6

Вариационный принцип, уравнения Лагранжа.

Тема 2.1. Основные понятия механики частиц 2 час. Частица и Принцип Даламбера и уравнения Лагранжа первого рода. Обобщенная потенциальная энергия. Диссипативная функция.

Тема 2.2. Основные понятия механики системы частиц 4 час. Принцип Гамильтона и уравнение Лагранжа второго рода. Уравнение Лагранжа для неконсервативных и неголономных систем. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса. Механическое подобие. Теорема вириала.

Раздел 3. Уравнения движения частицы в потенциальных полях час. 8

Представляет случай, когда сила, действующая на частицу, определяется положением частицы в пространстве. Математически это означает, что каждой точке пространства ставится в соответствие вектор \mathbf{P} , представляющий силу, действующую на частицу, если она окажется в этой точке.

Тема 3.1. Движение в поле с центральной симметрией 2 час. Задача двух тел. Интегралы движения. Дифференциальное уравнение траектории частицы

Тема 3.2. Законы Кеплера 4 час. Движение в кулоновском поле сил. Рассеяние в поле центральных сил. Формула Резерфорда.

Тема 3.3. Малые колебания 4 час. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Колебания систем с многими степенями свободы. Колебания молекул.

Раздел 4. Движение твердого тела. час 6.

Понятие твердого тела. Уравнения движения твердого тела. Уравнение Эйлера. Функция Лагранжа в неинерциальной системе отсчета.

Тема 4.1. Основные понятия и уравнение движения 2 час. Понятие твердого тела. Угловая скорость. Тензор инерции. Момент импульса и кинетическая энергия твердого тела. Уравнение движения твердого тела.

Тема 4.2. Уравнения Эйлера 2 час. Углы Эйлера. Уравнения Эйлера. Асимметричный волчок. Прецессия заряженных тел постоянном магнитном поле.

Тема 4.3. Движение в неинерциальной системе отсчета 2 час. Функция Лагранжа в неинерциальной системе отсчета. Уравнение движения в неинерциальной системе отсчета. Центробежная сила. Сила Кориолиса. Закон преобразования энергии.

Раздел 5. Канонические уравнения. час 12. Преобразования Лежандра и уравнения Гамильтона. Уравнения канонических преобразований. Уравнения Гамильтона – Якоби.

Тема 5.1. Уравнения Гамильтона 4 час. Преобразования Лежандра и уравнения Гамильтона. Функция Гамильтона. Циклические координаты и метод Рауса. Принцип наименьшего действия. Связь действия с энергией и импульсом.

Тема 5.2. Уравнения Эйлера 4 час. Уравнения канонических преобразований. Скобки Пуассона как канонические инварианты. Скобки Пуассона и уравнения движения. Теорема Лиувилля.

Тема 5.3. Движение в неинерциальной системе отсчета 4 час.

Уравнение Гамильтона – Якоби. Задача о гармоническом осцилляторе. Разделение переменных в уравнении Гамильтона – Якоби. Адиабатические инварианты.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. 2 час. Кинематика материальной точки. Траектория и уравнение движения. Скорость и ускорение материальной точки.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. 2 час. Динамика материальной точки. Уравнения Ньютона. Импульс и момент импульса. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная и кинетическая энергия материальной точки. Интегралы движения.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3. 2 час. Динамика системы материальных точек. Система материальных точек и абсолютно твердое тело. Внешние и внутренние силы. Центр масс. Импульс, момент импульса и энергия системы. Связи – голономные, неголономные, реономные и склерономные. Обобщенные координаты.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4,5. 4 час. Уравнение Лагранжа.

Обобщенная потенциальная энергия. Диссипативная функция. Принцип Гамильтона и уравнение Лагранжа. Уравнение Лагранжа для неконсервативных и неголономных систем.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6. 2 час. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса. Механическое подобие. Теорема вириала.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7,8,9. 6 час. Движение под действием потенциальных сил. Задача двух тел. Интегралы движения.

Дифференциальное уравнение траектории частицы. Движение в кулоновском поле сил. Рассеяние в поле центральных сил. Формула Резерфорда. Свободные, затухающие и вынужденные колебания.

Колебания систем с многими степенями свободы. Колебания молекул. Диссипативная функция. Принцип Гамильтона и уравнение Лагранжа. Уравнение Лагранжа для неконсервативных и неголономных систем.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 10,11. 4 час. Движение твердого тела. Угловая скорость. Тензор инерции. Момент импульса и кинетическая энергия твердого тела. Уравнение движения твердого тела. Углы Эйлера. Уравнения Эйлера. Асимметричный волчок. Прецессия заряженных тел в постоянном магнитном поле.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 12. 2 час. Движение в неинерциальной системе отсчета. Функция Лагранжа в неинерциальной системе отсчета. Уравнение движения в неинерциальной системе отсчета. Центробежная сила. Сила Кориолиса. Закон преобразования энергии.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 13,14. 4 час. Уравнения Гамильтона. Преобразования Лежандра и уравнения Гамильтона. Функция Гамильтона. Циклические координаты и метод Рауса. Принцип наименьшего действия. Связь действия с энергией и импульсом.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 15, 16. 4 час. Канонические преобразования. Уравнения канонических преобразований. Скобки Пуассона как канонические инварианты. Скобки Пуассона и уравнения движения. Теорема Лиувилля.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 17, 18. 4 час. Метод Гамильтона – Якоби. Уравнение Гамильтона – Якоби. Задача о гармоническом осцилляторе. Разделение переменных в уравнении Гамильтона – Якоби. Адиабатические инварианты..

5. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

(и Онлайн курса при наличии)

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Приводятся рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы в целом по курсу.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-10 неделя	Решение задач, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическим занятиям.	30	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)
2	11-17 неделя	Решение задач, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическим занятиям.	30	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)
3	18 неделя	Подготовка к зачету	12	Зачет
1	1-8 неделя	Решение задач, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическим занятиям	30	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)
2	8-12 неделя	Решение задач, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическим занятиям	30	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)
3	12-18 неделя	Решение задач, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическим занятиям	30	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)

Задания для самостоятельной работы к теме 1–5.

Самостоятельная работа студентов при подготовке к практическим занятиям состоит в тщательном и внимательном изучении лекций, материалов прошедшего занятия, решении домашних практических заданий, подготовке к

теории следующего практического занятия. Самостоятельная работа студентов при подготовке к зачету состоит в углубленном изучении теоретического материала, повторении практического материала семестра (курса), рассмотрении в литературе рекомендованных на лекциях тем.

В самостоятельной работе студентов предусматриваются следующие виды занятий:

1. Выполнение домашних заданий по следующей тематике: пространство и время в классической механике, относительность механического движения, система отсчета, задачи кинематики.

2. Самостоятельная проработка отдельных разделов лекционного курса, входящих в модули. Написание коллоквиумов.

3. Решение задач из задачников с последующей их проверкой преподавателем.

4. Самостоятельная работа студентов при подготовке к зачету состоит в углубленном изучении теоретического материала, повторении практического материала семестра (курса), рассмотрении в литературе рекомендованных на лекциях тем.

Рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студента предполагает изучение некоторых тем самостоятельно и ответы на вопросы:

Раздел 1. Статика

Векторный момент силы относительно точки, момент силы относительно оси. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Конспектирование и проработка материала.

Вопросы для самопроверки:

1. Векторный момент силы.
2. Уравнение равновесия.

Раздел 2. Кинематика

Поступательное и вращательное движения твердого тела. Скорости и ускорения точек тела при вращательном движении. Теорема о сложении ускорений точки в сложном движении. Конспектирование и проработка материала.

Вопросы для самопроверки:

1. Поступательное и вращательное движения твердого тела.
2. Теорема о сложении ускорений точки в сложном движении.

Раздел 3. Динамика

Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Теория удара. Конспектирование и проработка материала.

Вопросы для самопроверки:

1. Принцип возможных перемещений

2. Теория удара

Раздел 4. Тензорный анализ

Определение тензора. Умножение тензоров.

Раздел 5. Основные уравнения гидродинамики

Уравнение непрерывности. Уравнение динамики и энергетического баланса для сплошной среды. Термодинамика сплошной среды.

Раздел 6. Идеальная жидкость

Интеграл Бернулли. Интеграл Коши.

Раздел 7. Неидеальная жидкость

Вязкая жидкость. Уравнение Навье-Стокса. Ударные волны

6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства			
				текущий контроль	промежуточная аттестация		
1	Тема №1.1, Основные понятия механики частиц	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 1		
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике				
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике				
	Тема №1.2, Основные понятия механики системы частиц	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике			Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 2
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике				
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике				
Тема №2.1, Принцип Даламбера	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 3			
		Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике					
		Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике					

	Тема №2.2, Принцип Гамильтона	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 4
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
3	Тема №3.1, Движение в поле с центральной симметрией	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 5
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
	Тема №3.2, Законы Кеплера	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 6, 7
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
Тема №3.3, Малые колебания	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 8

			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
4	Тема №4.1, Основные понятия и уравнение движения	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 9
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
	Тема №4.2, Уравнения Эйлера	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 10
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
	Тема №4.3, Движение в неинерциальной системе отсчета	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 11
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
5	Тема №5.1, Уравнения Гамильтона	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный	Зачет Вопрос 12

	исследования для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике	опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	
		Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
Тема №5.2, Канонические преобразования	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 13
		Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
		Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
Тема №5.3, Метод Гамильтона	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 14
		Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
		Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Голдстейн Г. Классическая мезаника. / Г. Голдстейн – Главная редакция физико-математической литературы, изд-во «Наука», 1975, 416 с.

2. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. В 10 т. Т. I. Механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2007. — 224 с. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/book/2231>

3. Айзерман М. А. Классическая механика / М. А. М.А. Айзерман. - Главная редакция физико-математической литературы. - изд-во «Наука», 1974 - 368 с

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Ольховский, И.И. Курс теоретической механики для физиков. / И. И. Ольховский. – М. : изд. МГУ, 1974. -570 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:245625&theme=FEFU>

2. Ольховский, И. И. Задачи по теоретической механике для физиков : учебное пособие для вузов / И. И. Ольховский, Ю. Г. Павленко. Изд. 2-е, испр. Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 390 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281788&theme=FEFU>

3. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики. / С. М. Тарг. – М. : Высшая школа, 2004. - 416с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:1071&theme=FEFU>

4. Мещерский, И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. / И. В. Мещерский; под ред. Н. В. Бутенина, А. И. Лурье, Д. Р. Меркина.– М. : Наука, 1986. – 448с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:240029&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Акимов В.А., Скляр О.Н., Федута А.А.; Под общ. ред. проф. А.В. Чигарева. Теоретическая механика. Кинематика. Практикум - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 635 с.: 60x90 1/16. - (Высш. образ.). (п) ISBN 978-5-16-005064-5, 350 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=235510>

2. Католог по дисциплине
<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=%D0%A2%D0%95%D0%9E%D0%A0%D0%95%D0%A2%D0%98%D0%A7%D0%95%D0%A1%D0%9A%D0%90%D0%AF%20%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0#>
3. Журавлев, В. Ф. Основы теоретической механики [Электронный ресурс] / В. Ф. Журавлев. - 3-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 304 с. - ISBN 978-5-9221-0907-9. <http://znanium.com/bookread.php?book=422234>
4. Николаенко В. Л. Механика: Учебное пособие / В.Л. Николаенко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 636 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=220748>
5. Кинематика [Электронный ресурс]: тестовые задания по теоретической механике/ - Электрон. текстовые данные.- Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.- 96 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61862.html>. - ЭБС «IPRbooks»
6. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : электрон. учеб. курс для студентов очной и заочной форм обучения / сост. И. Каримов. - Электрон. дан. - [Б. м.]. - Режим доступа: www.teoretmech.ru . - Загл. с экрана. - Яз. рус.
7. Митюшов Е.А. Теоретическая механика. Статика. Кинематика. Динамика [Электронный ресурс]/ Митюшов Е.А., Берестова С.А.- Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006.- 176 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16632.html>. - ЭБС «IPRbooks»
8. Ахметшин М.Г. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ахметшин М.Г., Гумерова Х.С., Петухов Н.П.- Электрон. текстовые данные.- Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012.- 139 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63474.html>. - ЭБС «IPRbooks»
9. Учебное пособие: Доркин С.М. Задачи по теоретической механике. Владивосток, изд. ДВГУ, 1991. Методические материалы, расположенные на страничке <http://www.dvgu.ru/cs/~vasik/cms/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Не применяются

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью проведения практических занятий является закрепление полученных студентами на лекциях знаний, применение знаний на практике, а также проверка эффективности самостоятельной работы студентов.

Занятие обычно представляет собой решение задач теоретической механики. При этом выявляется степень владения студентами материалом лекционного курса. Далее выявляется способность студентов применять полученные теоретические знания к решению задач.

Подготовку к практическому занятию целесообразно начинать с повторения материала лекций. При этом следует учитывать, что лекционный курс лимитирован по времени и не позволяет лектору детально рассмотреть все аспекты изучаемого вопроса. Следовательно, требуется самостоятельно расширять познания как теоретического, так и практического характера. В то же время лекции дают студентам хороший ориентир для поиска дополнительных материалов, так как задают определенную структуру и логику изучения того или иного вопроса.

В ходе самостоятельной работы студенту в первую очередь надо изучить материал, представленный в рекомендованной кафедрой и/или преподавателем учебной литературе. Следует обратить внимание студентов, что в список рекомендуемой литературы включены не только базовые учебники, но и более углубленные источники по каждой теме курса. Последовательное изучение предмета позволяет студентам сформировать устойчивую теоретическую базу.

Также по дисциплине «Теоретическая механика и механика сплошных сред» издан учебное пособие, которое позволит студентам расширить свой кругозор и более углубленной изучить курс теоретической механики: Доркин С.М. Задачи по теоретической механике. Владивосток, изд. ДВГУ, 1991. Методические материалы, расположенные на страничке <http://www.dvgu.ru/cs/~vasik/cms/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о.Русский, п. Аякс, 10:

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы ¹	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
--	---	--

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
D208/347, D303, D313а, D401, D453, D461, D518, D708, D709, D758, D761, D762, D765, D766, D771, D917, D918, D920, D925, D576, D807	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, аудиопроигрывателем	ЗДЕСЬ ДОПОЛНИТСЯ ЛИЦЕНЗИОННЫМ ПО
D229, D304, D306, D349, D350, D351, D352, D353, D403, D404, D405, D414, D434, D435, D453, D503, D504, D517, D522, D577, D578, D579, D580, D602, D603, D657, D658, D702, D704, D705, D707, D721, D722, D723, D735, D736, D764, D769, D770, D773, D810, D811, D906, D914, D921, D922, D923, D924, D926	2 этаж, пом № 135, Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления	
D207/346	Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления),	
D226	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления), D362 (профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; Компьютерный класс на 15 посадочных мест	
D447, D448, D449, D450, D451, D452, D502, D575	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления	
D446, D604, D656, D659, D737, D808, D809, D812	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема	

	<p>видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс; Рабочее место: Компьютеры (Твердотельный диск - объемом 128 ГБ; Жесткий диск - объем 1000 ГБ; Форм-фактор – Tower); комплектуется клавиатурой, мышью. Монитором АОС i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания) Модель - M93p 1; Лингафонный класс, компьютеры оснащены программным комплексом Sanako study 1200</p>	
D501, D601	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс на 26 рабочих мест. Рабочее место: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK</p>	
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскопечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и portalу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления</p>

		рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.
--	--	---

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в приложении.

(фонды оценочных средств включают в себя: перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины модуля, шкалу оценивания каждой формы, с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенций, примеры заданий текущего и промежуточного контроля, заключение работодателя на ФОС (ОМ))



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

ИНСТИТУТ ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Теоретическая механика
Программа бакалавриата
по направлению подготовки 03.03.02 Физика,
профиль «Цифровые технологии в физике»

Владивосток
2022

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства			
				текущий контроль	промежуточная аттестация		
1	Тема №1.1, Основные понятия механики частиц	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 1		
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике				
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике				
	Тема №1.2, Основные понятия механики системы частиц	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике			Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 2
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике				
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике				
2	Тема №2.1, Принцип Даламбера	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 3		
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике				
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике				

	Тема №2.2, Принцип Гамильтона	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 4
3	Тема №3.1, Движение в поле с центральной симметрией	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 5
	Тема №3.2, Законы Кеплера	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 6, 7
	Тема №3.3, Малые колебания	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 8

			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
4	Тема №4.1, Основные понятия и уравнение движения	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 9
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
	Тема №4.2, Уравнения Эйлера	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 10
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
	Тема №4.3, Движение в неинерциальной системе отсчета	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 11
			Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
			Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
5	Тема №5.1, Уравнения Гамильтона	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный	Зачет Вопрос 12

	исследования для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике	опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	
		Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
Тема №5.2, Канонические преобразования	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 13
		Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
		Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		
Тема №5.3, Метод Гамильтона	ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Собеседование (УО-1), Устный опрос (УО-1), Тест (ПР-1)	Зачет Вопрос 14
		Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике		
		Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике		

Оценочные средства для текущего контроля

Вопросы для оценки предварительных компетенций

1. Интегралы движения.
2. Теорема об изменении импульса системы материальных точек.
3. Теорема об изменении энергии системы материальных точек.
4. Теорема об изменении момента импульса системы материальных точек.
5. 5.Принцип наименьшего действия.
6. Уравнения Лагранжа второго рода.

7. Теорема Нетер.
8. Связи. Принцип Д' Аламбера.
9. Уравнения Лагранжа первого рода.
10. Вывод уравнений Лагранжа первого рода из принципа наименьшего действия.
11. Движение частицы в центральном поле сил: качественное рассмотрение.
12. Движение частицы в центральном поле сил: общее решение.
13. Движение частицы в центральном поле сил: уравнение траектории.
14. Траектории в Ньютоновом поле.
15. Законы Кеплера.
16. Вектор Рунге-Ленца.
17. Задача двух тел.
18. Движение в неинерциальной системе отсчета.
19. Малые колебания систем с одной степенью свободы.
20. Малые колебания систем с несколькими степенями свободы.
21. Собственные частоты и нормальные координаты.
22. Уравнения Гамильтона.
23. Скобки Пуассона. Теорема Пуассона.
24. Канонические преобразования.
25. Теорема Лиувилля.
26. Уравнение Гамильтона-Якоби.
27. Интегральные инварианты.
- 28..

Контрольные тесты предназначены для студентов, изучающих курс «Теоретическая механика и механика сплошных сред». При работе с тестами студенту предлагается выбрать один из нескольких вариантов ответа из списка предложенных. Тесты рассчитаны как на индивидуальное, так и на коллективное их решение. Они могут быть использованы в процессе и аудиторных занятий, и самостоятельной работы. Отбор тестов, необходимых для контроля знаний в процессе промежуточной аттестации производится каждым преподавателем индивидуально. Тесты необходимы для контроля знаний в процессе текущей аттестации.

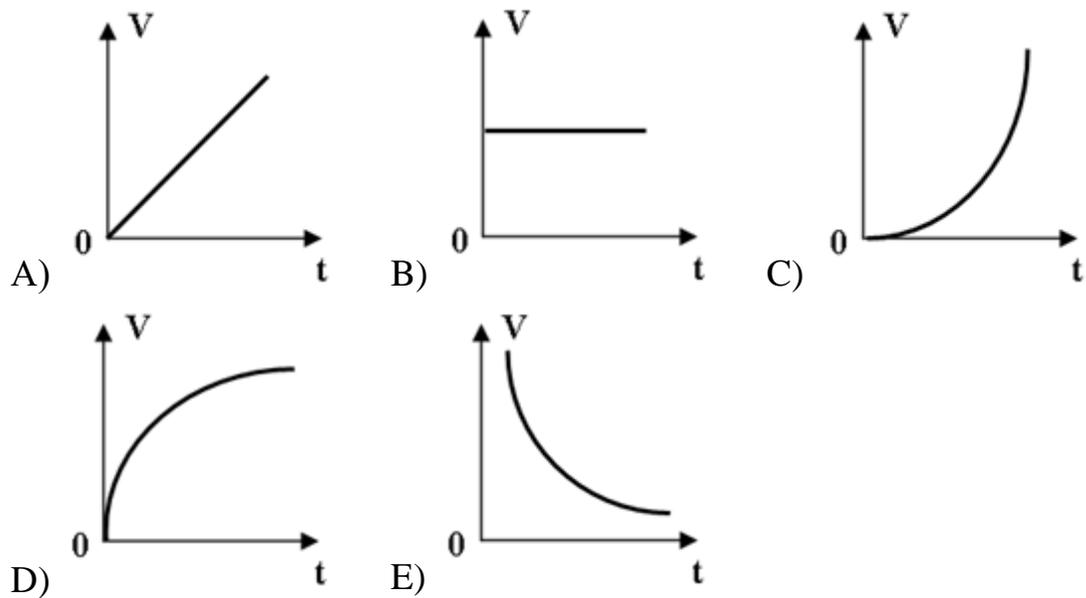
Примеры вопросов тестового контроля

№1: Какие из нижеприведенных утверждений не справедливы?

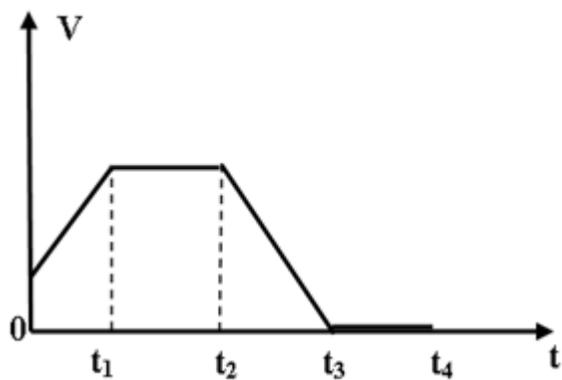
- I. При переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую, законы механики остаются неизменными.
- II. Масса является мерой количества вещества.
- III. Инерция, это свойство присущие всем телам.
- IV. Инерция, это явление, которое проявляется лишь при определенных условиях.

- A) II и III
- B) I и IV
- C) II и IV
- D) IиIII
- E) IиII

№2: Какой из нижеприведенных графиков отражает зависимость скорости движущегося тела от времени, если равнодействующая сила равна нулю?



№3: Тело изменяет свою скорость так, как показано на рисунке. В какой или какие промежутки времени, система отсчета связанная с этим телом, не является инерциальной?



A) $(0; t_1)$

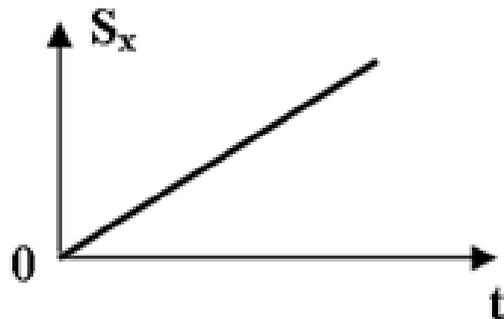
- B) $(t_1; t_2)$
- C) $(t_2; t_3)$
- D) $(0; t_1)$ и $(t_2; t_3)$
- E) $(t_1; t_2)$ и $(t_3; t_4)$

№4: Движение материальной точки относительно Земли описывается уравнением: $X=2t^2+4t(\text{м})$ Определить величину ускорения этой точки, относительно системы отсчета, которая изменяет свои координаты относительно Земли по закону:

$$X=3t+3t^2$$

- A) 5м/с^2
- B) 10м/с^2
- C) -2м/с^2
- D) 2м/с^2
- E) -1м/с^2

№5: На рисунке представлена зависимость проекции перемещения от времени. Какое или какие из нижеприведенных утверждений справедливы?



- E) I ; II и IV

- I. Скорость тела постоянна.
- II. Равнодействующая сила постоянна.
- III. Равнодействующая сила равна нулю.
- IV. Величина ускорения постоянна и не равна нулю.

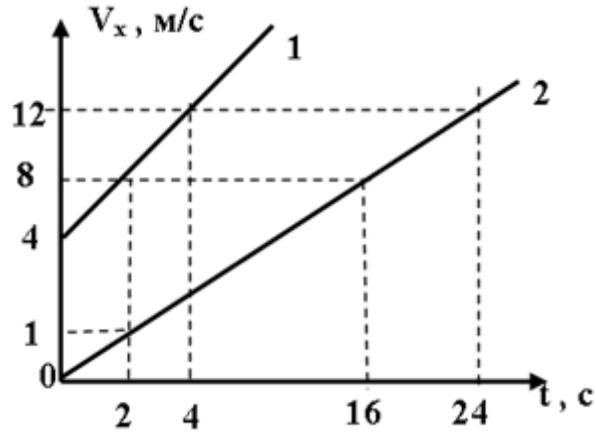
- A) Только I.
- B) Только III.
- C) I и III
- D) II и IV

№6: При помощи каких из нижеприведенных приборов можно определить ускорение тела?

- 1. При помощи динамометра.
- 2. При помощи весов.
- 3. При помощи секундомера и весов.
- 4. При помощи весов и динамометра.
- 5. При помощи весов и барометра.

- A) 1 и 3
- B) 2 и 3
- C) 1 и 4
- D) 3 и 5
- E) 2 и 5

№7: Два тела при столкновении изменяют свою скорость так, как показано на рисунке. В каком из нижеприведенных соотношений находятся массы этих тел?



- A) Масса первого тела в 4 раза больше второго.
- B) Масса первого тела в 4 раза меньше второго.
- C) Масса первого тела в 8 раз меньше второго.
- D) Масса первого тела в 8 раз больше второго.
- E) Массы тел одинаковы

№8: Каким из нижеприведенных выражений определяется сила, под действием которой покоящееся тело массой m за время t проходит путь S ?

- A) $\frac{mS}{t^2}$
- B) $\frac{2mS}{t}$
- C) $\frac{2mS}{t^2}$

D) $\frac{mt}{S}$

E) $\frac{t^2}{2mS}$

№9: Какой из нижеприведенных величин соответствует выражение:

$$\frac{Ft}{v\rho s} ?$$

Где: F- сила; t- время; s- путь; ρ -плотность, v- скорость.

- A) Длине.
- B) Объему.
- C) Площади.
- D) Угловой скорости.
- E) Частоте.

№10: Какой из нижеприведенных величин соответствует выражение:

$$\sqrt{\frac{vt^3\rho V}{F}} ?$$

Где: V- объем; ρ -плотность; t- время; F-сила, v- скорость.

- A) Времени.
- B) Силе.
- C) Плотности.
- D) Скорости.
- E) Ускорению.

№11: Какой из нижеприведенных величин соответствует выражение:

$$\sqrt{\frac{Sm}{F + mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}} ?$$

Где: S- перемещение; m- масса; F- сила; g- ускорение свободного падения; α - величина угла наклона плоскости (по которой движется тело) к горизонту; μ - коэффициент трения.

- A) Площади.
- B) Скорости.
- C) Плотности.
- D) Объему.
- E) Времени.

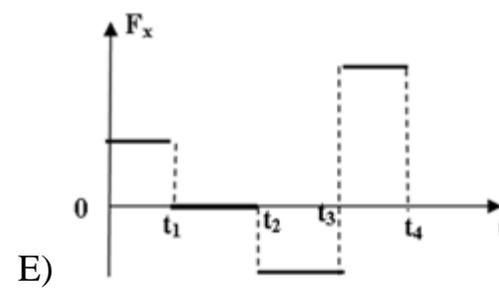
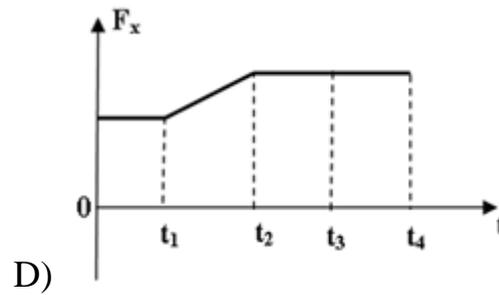
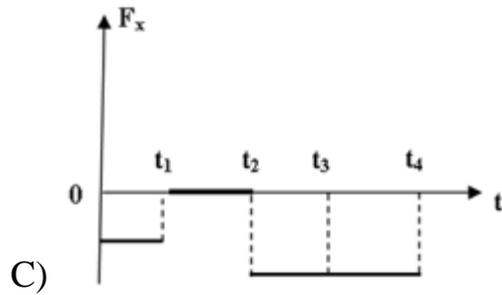
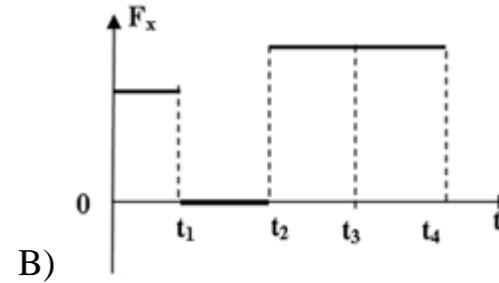
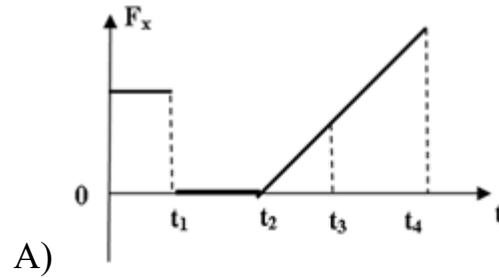
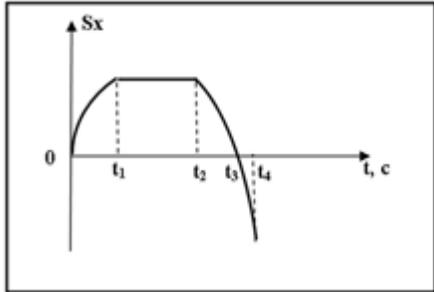
№12: Какой из нижеприведенных величин соответствует выражение:

$$\frac{\rho s^4}{t^3} ?$$

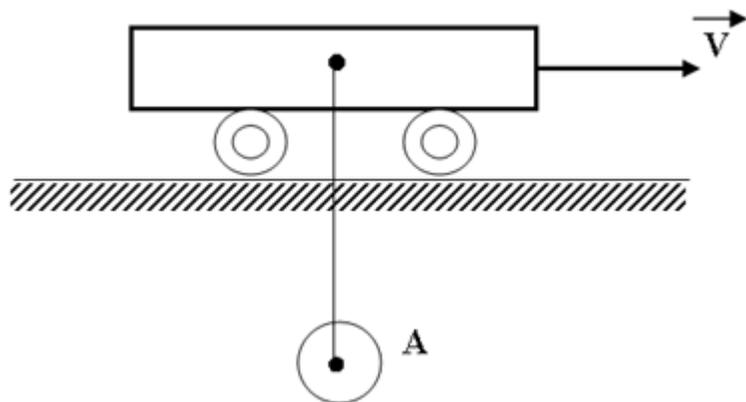
Где: ρ - плотность; s- длина; t- время.

- A) Силе.
- B) Плотности.
- C) Быстроте изменения силы.
- D) Ускорению.
- E) Скорости.

№13: На рисунке приведена зависимость проекции перемещения тела от времени. Какой из нижеприведенных графиков наиболее точно отражает зависимость проекции силы от времени, действующей на это тело?



№14: К равномерно движущейся тележке на эластичном шнуре подвешен шарик. При торможении тележки, шарик отклонился на угол 45° . Как направлена равнодействующая сила действующая на шарик и чему равно ускорение тележки?



- A) \vec{F} ; $10\sqrt{2} \text{ м/с}^2$
- B) \vec{F} ; $10\sqrt{2} \text{ м/с}^2$
- C) \vec{F} ; 10 м/с^2
- D) \vec{F} ; 10 м/с^2
- E) Нельзя определить.

Критерии оценки теста

Результаты выполнения тестовых заданий оцениваются преподавателем по пятибалльной шкале для выставления аттестации или по системе «зачет» – «не зачет». Оценка «отлично» выставляется при правильном ответе на более чем 90%

предложенных преподавателем тестов. Оценка «хорошо» – при правильном ответе на более чем 70% тестов. Оценка «удовлетворительно» – при правильном ответе на 50% тестов.

Примеры контрольных заданий

1. Частица совершила перемещение по некоторой траектории в плоскости xOy из точки 1 с радиус-вектором $r_1 = i + 2j$ в точку 2 с радиус-вектором $r_2 = 2i - 3j$. При этом на нее действовали некоторые силы, одна из которых $F = 3i + 4j$. Найти работу, которую совершила сила F .

2. Локомотив массы m начинает двигаться со станции так, что его скорость меняется по закону $v = a \cdot \sqrt{s}$, где a — постоянная, s — пройденный путь. Найти суммарную работу всех сил, действующих на локомотив, за первые t секунд после начала движения.

3. Кинетическая энергия частицы, движущейся по окружности радиуса R , зависит от пройденного пути s по закону $T = as^2$, где a — постоянная. Найти силу, действующую на частицу, в зависимости от s .

4. Два бруска с массами m_1 и m_2 , соединенные недеформированной легкой пружинкой, лежат на горизонтальной плоскости. Коэффициент трения между брусками и плоскостью равен k . Какую минимальную постоянную силу нужно приложить в горизонтальном направлении к бруску с массой m_1 , чтобы другой брусок сдвинулся с места?

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации	
		Не зачтено	Зачтено

ОПК -2.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Не знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике	Знает конкретные методы и технологии исследования для решения задач по теоретической механике
	Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике	Не умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике	Умеет применять методы и технологии для решения задач по теоретической механике
	Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике	Не владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике	Владеет навыками постановки задачи, анализа и применения конкретных методов решения задач по теоретической механике

1. Основные понятия механики частиц

Частица и материальная точка. Системы отсчета. Принцип относительности. Однородность пространства и времени, изотропность пространства. Скорость и ускорение частицы. Уравнения Ньютона. Импульс и момент импульса. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная и кинетическая энергия частицы. Интегралы движения.

2. Основные понятия механики системы частиц

Система частиц и абсолютно твердое тело. Внешние и внутренние силы. Центр масс. Импульс, момент импульса и энергия системы. Связи – голономные, неголономные, реономные и склерономные. Обобщенные координаты.

3. Принцип Даламбера

Принцип Даламбера и уравнение Лагранжа. Обобщенная потенциальная энергия. Диссипативная функция.

4. Принцип Гамильтона

Принцип Гамильтона и уравнение Лагранжа. Уравнение Лагранжа для неконсервативных и неголономных систем. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса. Механическое подобие. Теорема вириала.

5. Движение в поле с центральной симметрией

Задача двух тел. Интегралы движения. Дифференциальное уравнение траектории частицы.

6. Законы Кеплера

Движение в кулоновском поле сил.

7. Рассеяние

в поле центральных сил. Формула Резерфорда.

8. Малые колебания

Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Колебания систем с многими степенями свободы. Колебания молекул.

9. Основные понятия и уравнение движения

Понятие твердого тела. Угловая скорость. Тензор инерции. Момент импульса и кинетическая энергия твердого тела. Уравнение движения твердого тела.

10. Уравнения Эйлера

Углы Эйлера. Уравнения Эйлера. Асимметричный волчок. Прецессия заряженных тел в постоянном магнитном поле.

11. Движение в неинерциальной системе отсчета

Функция Лагранжа в неинерциальной системе отсчета. Уравнение движения в неинерциальной системе отсчета. Центробежная сила. Сила Кориолиса. Закон преобразования энергии.

12. Уравнения Гамильтона

Преобразования Лежандра и уравнения Гамильтона. Функция Гамильтона. Циклические координаты и метод Рауса. Принцип наименьшего действия. Связь действия с энергией и импульсом.

13. Канонические преобразования

Уравнения канонических преобразований. Скобки Пуассона как канонические инварианты. Скобки Пуассона и уравнения движения. Теорема Лиувилля.

14. Метод Гамильтона – Якоби

Уравнение Гамильтона – Якоби. Задача о гармоническом осцилляторе. Разделение переменных в уравнении Гамильтона – Якоби. Адиабатические инварианты

«Зачет» ставится, ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение решать задачи. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

«**Не зачет**» ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Заключение работодателя на ФОС (ОМ)