#### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» в городе Борисоглебске

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля) «Теоретическая механика»

Направление подготовки <u>15.03.01 Машиностроение</u>
Профиль <u>Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств</u>
Квалификация выпускника <u>Бакалавр</u>

**Нормативный период обучения** <u>4 года/ 4 года 11 м.</u> **Форма обучения** <u>Очная / Заочная</u>

Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы	ABOV .	_ /Т.В. Зульфикарова/
Заведующий кафедрой машиностроения		/С.Е. Зюзин/
Руководитель ОПОП	- Photo	_/М.Н. Краснова/

#### 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.1 Цель дисциплины

- овладение основами научного мышления;
- овладение понятиями механического движения вещественных форм материи;
- овладение методами, понятиями, моделями и законами теоретической механики применительно к задачам проектирования элементов оборудования.

#### 1.2 Задачи освоения дисциплины

- усвоить фундаментальные понятия, законы и теории теоретической механики;
- овладеть методами исследования; приемами и методами решения теоретической механики;
- освоить методы решения конкретных задач из различных областей статики, кинематики и динамики;
- приобрести навыки умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;
  - приобрести навыки проектирования элементов оборудования;
- приобрести навыки рационального выбора расчетных моделей механических систем в конкретной предметной области.

#### 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

#### 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Теоретическая механика» направлен на формирование компетенции:

ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие
	сформированность компетенции
ОПК-1	Знать основные законы классической механики; теорию
	и методы расчета кинематических параметров движения
	механизмов; методы решения статически определенных
	задач, связанных с расчетом сил взаимодействия мате-
	риальных объектов; теорию и методы решения задач ди-
	намики на базе основных законов и общих теорем нью-
	тоновской механики, принципов аналитической меха-
	ники и теории малых колебаний; сведения по теорети-
	ческой механике, необходимые для применения в кон-
	кретной предметной области при изготовлении машино-

строительной продукции

Уметь строить математические модели механических явлений и процессов; решать типовые прикладные задачи механики; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах, для теоретического и экспериментального исследования; использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов машиностроительной продукции

**Владеть** методами теоретического исследования механических явлений и процессов; методами расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств, в том числе с применением ЭВМ

#### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Теоретическая механика» составляет 4 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего	Семестры
	часов	2
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость, часов	144	144
Зачетных единиц	4	4

заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего	Семестры
	часов	4
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	132	132
Часы на контроль	4	4
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость, часов	144	144
Зачетных единиц	4	4

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

# 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

		очная форма ооучения					
№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак	Лаб.	CPC	Всего,
1	Кинематика	Предмет и основные исторические этапы развития теоретической механики (ТМ), ТМ как фундаментальная теоретическая база областей современной техники, значение ТМ. Пространство и время в ТМ. Относительность механического движения. Системы отсчета. Способы задания движения точки в пространстве. Определение основных кинематических характеристик (траектории, скорости, ускорения) при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Классификация движения точки по ускорениям.  Задачи кинематики твердого тела, понятие о степенях свободы. Теорема о проекциях скоростей. Простейшие виды движения твердого тела. Поступательное движение тела. Ввращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Векторная формула Эйлера. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Закон и кинематические характеристики плоского движения. Векторные формулы для определения скоростей и ускорений точек плоского тела. Первая интерпретация плоского движения как суперпозиции поступательног и вращательного движений.  Мгновенный центр скоростей плоской фигуры (МЦС), его свойства, способы нахождения. Вторая интерпретация плоского движения. Вторая интерпретация плоского движения. Вторая интерпретация плоского движения. Относительное и переносное движения. Относительное и переносное движения. Формула Бура. Теоремы сложения скоростей точек плоской фигуры.  Относительное и переносное движения Формула Бура. Теоремы сложения скоростей и ускорения Кориолиса, правило Жуковского. СИ: Сферическое движение вокруг неподвижной точки. Углы Эйлера. Уравнения движения поступательное движение вместе с полюсом и движение вокруг неподвижной точки. Разложение пространственного движение поступательное движение вместе с полюсом и движение вокруг полюса. Определение скоростей и ускорений точек свободного твердого тела.	9	9	зан.	18	36
2	Статика	Аксиомы статики Исходные положения статики. Основные виды связей. Системы сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил, условия равновесия. Геометрические и аналитические способы сложения сил. Моменты силы. Моменты силы как характеристики вращательного действия силы. Алгебраический, векторный моменты силы относительно центра, момент силы относи-	9	9		18	36

		тельно оси. СИ: следствия аксиом – теорема				
		о трех силах; сила – скользящий вектор				
		Определение пары, векторный момент пары.				
		Теоремы о парах. Вращающий момент как				
		первичное силовое воздействие.				
		Приведение произвольной силы к заданному				
		центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и				
		главный момент системы сил. Приведение				
		системы сил к простейшему виду. Условия				
		равновесия произвольной системы сил. Век-				
		торные и скалярные условия равновесия				
		произвольной системы сил. Частные случаи				
		систем сил и условий равновесия. Статиче-				
		ски определимые и неопределимые задачи.				
		Плоская система сил. Три формы условий				
		равновесия. Равновесие составной конструк-				
		ции. СИ: Равновесие при наличии сил тре-				
		ния: трение качения и трение скольжения,				
		законы, угол и конус трения. Трение каче-				
		ния, коэффициент трения качения.				
		Аналитические условия равновесия. Некото-				
		рые виды пространственных связей. Методы				
		расчета плоских и пространственных задач				
		статики. СИ: Центр параллельных сил и				
		центр масс фигур.				
3	Динамика	Классические законы Галилея-Ньютона (ак-				
		сиомы динамики). Инерциальные системы				
		отсчета. Дифференциальные уравнения дви-				
		жения точки. Начальные условия и их меха-				
		нический смысл. Свободные прямолинейные				
		колебания точки. Относительное движение				
		точки. Переносная и кориолисова сила инер-				
		ции. Неинерциальные системы отсчета.				
		Принцип относительности классической ме-				
		ханики. СИ: Движение точки в системе ко-				
		ординат, равномерно вращающейся вокруг				
		неподвижной оси.				
		Внутренние силы и их основное свойство.				
		Геометрия масс. Центр масс и моменты				
		инерции как характеристики распределения				
		масс механической системы. Суммарные				
		меры движения механических систем: коли-				
		чество движения, кинетический момент, ки-				
		нетическая энергия. Теорема об изменении	9	9	18	36
		количества движения. Вывод теоремы в			10	30
		дифференциальной и интегральной формах.				
		Следствия теоремы: закон сохранения и тео-				
		рема о движении центра масс				
		Кинетический момент точки и системы от-				
		носительно центра и оси. Кинетический мо-				
		мент тела при вращении. Вывод теоремы.				
		Закон сохранения кинетического момента.				
		Кинетическая энергия механической систе-				
		мы и твердого тела в частных случаях его				
		движения. Элементарная и полная работа				
		силы. Мощность. Работа силы, приложенной				
		к вращающемуся телу. Работа вращающего				
		момента. Вывод теоремы. Следствия и при-				
		меры применения.				
		Главный вектор и главный момент сил инер-				
		ции. Учет даламберовых сил инерции в тех-				
1	1	нике (динамические реакции опор, статиче-				
		ская и динамическая уравновешенность, по-				

4 Аналити механик	вании координат точки. Виртуальные (возможные) перемещения системы. Виртуальная работа. Идеальные связи. Принцип виртуальных перемещений Лагранжа (ПВП) Формулировка ПВП. Обобщенные координаты, скорости и силы. ПДЛ как объединение принципа Даламбер и ПВП. Обобщенные активные силы обобщенные силы инерции. Общее уравнение динамики. Тождества Лагранжа. Вывод уравнений Лагранжа, их структура, алгоритм составления Уравнения Лагранжа в случае потенциальных сил. Функция Лагранжа. Теория колебаний. Устойчивость положени равновесия механических систем. Критери устойчивости. Малые колебания системы одной степенью свободы около положени устойчивого равновесия. СИ: Элементы теории удара. Ударная сила и ударный импульстеорема об изменении количества движени при ударе. Коэффициент восстановления	9	9	18	36
	Итог	36	36	72	144

заочная форма обучения

№	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак	Лаб.	CPC	Всего,
$\Pi/\Pi$				зан.	зан.		час
1	Кинематика	Предмет и основные исторические этапы развития теоретической механики (ТМ), ТМ как фундаментальная теоретическая база областей современной техники, значение ТМ. Пространство и время в ТМ. Относительность механического движения. Системы отсчета. Способы задания движения точки в пространстве. Определение основных кинематических характеристик (траектории, скорости, ускорения) при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Классификация движения точки по ускорениям. Задачи кинематики твердого тела, понятие о степенях свободы. Теорема о проекциях скоростей. Простейшие виды движения твердого тела. Поступательное движение тела. Ввращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Векторная формула Эйлера. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Закон и кинематические характеристики плоского движения. Векторные формулы для определения скоростей и ускорений точек плоского тела. Первая интерпретация плоского движения как суперпозиции поступательного и вращательного движений. Мгновенный центр скоростей плоской фи-	1	1		33	35

развия. В графическое определение ско- ростей гочек плоской фитура.  Относительное и перепосное движения с  формула Бура. Георемы сположина скоро- стей и ускорений. Механический смысл  ускорений мернолиса, правило Жуковско- го. Сферическое движение вокруг непо- движной гочеки. Угла. Эйгера. Узравления  движения тверское движение вокруг непо- движной гочеки. Угла. Эйгера. Узравления  движения тверское движение вокруг непо- движной гочеки. Угла. Эйгера. Узравления  движения тверское движение вокруг непо- движной гочек. Разложение пространственного  движения тверское движение вокруг непо- движной точек пободного твердого тела.  2 Статика  Акспомы статики. Исходима положения  статики. Основные выды связей. Системы  сходящихся сил. Разполействующая схо- дащихся сил., условия равновесия / скомет- рические и выявлитические сложес- ния сил. Моменты силы. Моменты силы  как характеристики врашагального дей- ствия силы. Алисбранический, векторный  момента силы. Алисбранический, векторный  момента силы. Алисбранический, векторный  момент пары. Теоремы о трех силах; сила —  скольящий вектор  Определение силоже вождействие.  Приведение перам о трех силах; сила —  скольящий вектор  Определение силоже вождействие.  Приведение перам пекторный момент па- ры. Теоремы о парах. Вращающий момент  как первичное силоже вождействие.  Приведение перам от  как первичное силоже опреде- пимые адами. Плоская си престимы и про- имене силом от  как первичное перви  каксим — теорем Отрисов пра-  повесия противольный угот  как первичное и перепомыне урав- повесия рогомы равновесия при  паличии сил трения тенны  качения.  Аналичие сил рень  качения выжения и тре-  пим е задачи. Плоская ситемы силом равновесия  качения выжения  качения  качения  качения  качения  качения  качения  качения  качения  качения  ка						 	
движения Графическое определение еко- ростей гочек плоской фитуры. Относительное и дерено-пределение скор- остей и уккорений Мехвингчский смысл ускорения Корполнеа, правило Жуковско- го. Сферическое движения окрания движной точки. Утым Эласера. Урванения движной точки. Расложения предрагительного движной точки. Расложения предрагительного движной точки. Расложение предрагительного движной точки. Расложение предрагительного движния на поступательное движение ввесет с полоском и движение вокруг по- двоса. Определение скоростей и ускорений точек свободного твердого тела.  2 Статика  Аканомы статики. Искорпые положения статики. Основные выда связей. Системы сходящихся сил. Рамоцействующия схо- двишкся сил. условия равновесия. Гоомет- рические и авалитические способы сложе- пия сил. Момента силы. Момента силы как характерический, пекторный момента силы. Алтебранческий, пекторный момента силы. Алтебранческий, пекторный момента силы. Алтебранческий, пекторный момента силы. Алтебранческий, пекторный момент как карактерический, пекторный момент как первичное силюзое коздействие. Приведение произвольной силы к заданию.  Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновески произвольной системы сил. Част- пые случан систем сил к условий равновесие по тавный момент системы сил. Триве- дение системы сил к растойшему виду. Условия равновесии определямые и неопреде- димые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие. Тавновей сес- тавной конструкции. Равновесие при папични сил трения: трение кажения к оффициент трения качения. Аналичические условия равновесие составной конструкции. Равновесие при папични сил трения: трения сачения коффициент трения качения. Аналичические условия равновесие составной конструкции. Равновесие при папични сил трения: трение качения коффициент трения качения. Аналичические условия равновесие составной конструкции. Равновесие при папични сил трения: трение качения коффициент трения качения. Аналичические условия равновесие составной конструкции. Равновесие при папични сил трен			гуры (МЦС), его свойства, способы нахож-				
ростей точке плоской фитуры. Относительное и перепосное движения. Формуля Буря. Теорема спожения скоростей и ускорений. Мехапический емысл ускорения Корнолиса, правыло Жуковского. Сфертическое движение вокруг неподвижной точки. Утил Эйлера. Уравнения движения перепот став вокруг неподвижной точки. Ризпожение пространственного движение вместе с полюсом и движение вокруг помоса. Определение скоростей и ускорений точке свободьног введено теля.  2 Статика Аксимы статики. Исколима положения статики. Основные виды связей. Системы сколящихся сил. Равнодействующам сходящихся сил. Аттебрануеский, вскторный моменты силы моменты силы. Моменты силы моменты инправительного действия виды объект силы относительно центра, момент силы относительно центра, момент силы относительно пентра, момент силы относительно оси. следствия аксима — скользящий вектор Определение правы вскторный момент выры. Теоремы о парах. Вращающий момент вы пры. Теоремы о парах вращновы у сестов и при деление истемы сил. Приведение опстемы сил. При п							
Отвочительное и переносное движения.  Отвочительное и переносное движения.  Отвочительное и переносное движения.  Отвочительное и переносное движения.  Отвочительное движения сморт пеподвижной точки. Распожение покрут пеподвижной точки. Распожение покрут пеподвижения тверлого теля вокрут неподвижения тверлого теля вокрут неподвижения покрут по- движения тверлого теля вокрут по- движения на поступательное движение  вместе с полоском и движение вокрут по- двожения на поступательное движение  вместе с полоском и движение вокрут по- двожения на поступательное движение  вместе с полоском и движение вокрут по- двожения движения с коростей и ускорений  точке свободного тверало теля.  2 Статика  Аксиомы статики. Исходинае положения  сходящихся сил. Равнодействующая схо- дящихся сил., усковия равновесия, гомост- рические и аналитические способы сложе- пия сил. Моменты силы моменты силы  как характеристики вращительного дей- ствия силы. Альебранческий, векторный  можетыя силы относительно оси. следствия  аксном – теорема о трех силах; сила –  скользящий вектор  Определение пары, векторный момент па- ры: Теоремы о парах. Вращающий момен  как первичное силоже озадействие.  Приведение произвольной силы к заданно- му пентру. Теорема Пулась. Главный вожнен  как первичное силоже озадействие.  Приведение произвольной силемы заданно- му пентру. Условия равновески произвольной системы  сил. Вскторные и сказарные условия рав-  воссил произвольной системы сил. При- дение системы сил и условий равновеские  составной конструкции. Равновеские при-  дение системы сил. Трено-  дение системы сил. Три  формы условий равновеския при-  дение системы сил. Трено-  прижения задачи. Посская системы сил. Трен  формы условий равновеския равновеские при-  дение системы от систем. Сил. Трен  формы условий равновеския при-  дение качения, кожфоницент трения  качения.  Агалитические опередельным сил. Не-  нами предтагатием и пространственных  задей статики. Центр паралленьных сил и  вентрамное виды пространственных  даже статики. Операт деней качены							
Отвосительное и перевосное движения обормула Бура. Теорема скоростей и ускорения Комонолиса, правыла Жухкорения Комонолиса, правыла Жухкорения Комонолиса, правыла Жухкорения Комонолиса, правы об кухкорения Комонолиса, правы об кухкорения Комонолиса, правы об кухкорения Комонолиса, правыжение вымоги с полносом и движение вымоги полносом правы как как правы с правы как карактерические и авалитические способы сложения сагития с пил. Алгебрануеский, векторный моменты спывы как характеристики правытельно центра, моменты спывы как характеристики правытельно центра, моменты спывы как характеристики правытельно центра, моменты спывы как характеристики правы полносительно центра, момент силы относительно центра, момент силы относительно центра, момент силы относительно пентра, правы как карактеристики правы правы полносительно центра, момент силы относительно центра, момент силы относительно центра, момент силы относительно правы полносительно правы полносительно правы полносительно правы правы полносительно правы правы полносительно правы правы полносительно правы пра							
формула Бура. Теоремы сложения скоро- стей и ускорений. Механический смысат ускорения Кориолиса, правило Жуковско- 10. Сферическое движение вокруг непо- движной точки. Угыз Эйлера. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвиж- ной точки. Разложение пространственного движения на поступательное движение вместе с полосом и движение округ по- люса. Определение скоростей и ускорений точке спободного твердого тела.  2 Статика Аксиомы статики. Исходиме положения статики. Основные виды связей. Системы сходвщикся сил. условия равновесия. Геомет- рические и аванитические способы сложе- ния сил. Моменты силы. Моменты силы как характеристики вращиятельного дей- стания силь. Алгебраический, векторный моменты силы относительно оси. следствия аксиом — теорема о трех силах; сила - скользящий вектор Определение пары, векторный момент па- ры. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданно- му центру. Теорема Пуансо. Тлавный пек- тор и главный момент системы сил. Приве- дение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скаларные условия рав- новесия произвольной системы дал. Част- ные снугаем систем сил и условий равнове- сия. Статически определимые и пеопред- лимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесия. Равновесие при нашчим сил треник трение качения и гре- ник. Трение качения, коэффициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Неко- торые виды пространственных задач статики. Центр паралельных сил и центр масе фигур.  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамика). Нарекращальные си- стемы отсета. Дифференциальные си- стемы отсета. Дифференциальные урав- некир масечение точки. Первостан порына и их механический смерс. Спободные пра- монинейные колебния точки. Опроситель- 1 1 33 35  35  4 Динамика							
стей и ускорений. Механический смысл ускорения Кориолиса, правиле Жуковения Кориолиса, правите Муковско- го. Сферическое движение выжение выжение движения негролог отела вокруг неподвижения на поступительное движение выжете с полносом и движение выжение вы							
уккорения Кориолика, правило Жуковского. Осферическое движение вокруг неподвижной точки. Углы Эйлера. Уравнения движение неподвижения тверлого тела вокруг неподвижение высетсе польсоом и движение высетсе польсоом пространственного движение высетсе польсоом пространственного движение высетсе польсоом пространственного движение высетсе польсоом пространственного полоса. Определение скоростей и ускорений точек свободного твердого тела.  2 Статика Акеномы статики. Исходинае положения статики. Основные выда связей. Системы сходящихся сил. Равнодействующая сил. Как характеристики вравивательного действия сил. Актерования сил. Актерования силь силь векторный момент силь относительно действующая аксиом – теорема о трах силва; сила – сколязящий вектор Определение пары, векторный момент пары. Теорема о трах силва (сила — сколязящий вектор Определение пары комент пары. Теорема о трах силва (сила — сколязящий вектор Определения равномент пары или устови равномент пары или устови равномент произвольной силы к заданномент равномения равномения равномения равномения равномения равномения равномения равномения равномения от трения качения. Равномения трения качения и тренимые задачи. Пяоская ситема сил. Тарт формы условий равномения предысаться сил частном и тренимые задачи. Пяоская ситема сил. Тарт равномения предысаться сил целет равномения дамном и предуставленых и треним качения. Равномения трения качения и треним качения. Равномения равномения разномения разно							
го. Сферическое динжение покруг пеподвижной точки. Угла 3 дійтера. Уравнения движения твердого тела вокруг неподлижено поточки. Разложение пространственного динжение вместе с полюсом и движение вокруг полюса. Определенне скорений точек свободного тела.  2 Статика  Аксиома і сатники. Осмовные виды связей. Системы сходящихся сил, условия равновесия. Геометрические и аналитические способы сложения силь даже и аналитические способы сложения силь как характернетики вращательного действия силы. Амейты силы моменты силы как характернетики вращательного действия силы. Амейты силы относительно оси. следствия вклюм — теорема о прех силах, сила — скользящий вектор  Определение пары, векторный момент нары. Теоремы о парах. Вращающий момент как перачичое силоле волействие. Приведение произвольной силы к заданному пентру. Теорема Пуансо. Глапилай вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил. Приведение системы сил. Векторные и сказарные условия равновесия. Всеторные и сказарные условия равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесия. Равновесия протраниты и претиме кальжения диле за дачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесия. Наконе претиме кальжения, коэффициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масе фитур.  3 Динамика  Классические законы Гальизе-Ньюгова и претир масе фитур.  4 Динамика  Классические законы Гальизе-Ньюгова и претир масе фитур.  3 Динамика  Классические законы Гальизе-Ньюгова и претир масе фитур. В дальженые уравнения движения точки. Начальные уравнения движения почки. Нергоносная и корно-							
движной точки. Углы Эйпера. Уравнения движения тверного тела вокрут неподвижной точки. Раздожение пространственного движения на поступательное движение вместе с полосом и движение вмурт полоса. Определение скоростей и ускорений точек свобольно тверадот отва.  2 Статика  Статика  Статика на поступательное движение вкурт полоса. Определение скоростей и ускорений точек свобольно тверадот отва.  Аксиомы статики. Исходиме положения сходящихся сил, условия равновесии. Геометрические и навалитические способы сложения сил. Моменты силы. Моменты силы. Моменты силы как харатеристики прапательного двёствия силы. Алгебраический, векториый моменты силы относительно центра, момент силы относительно оси. следствия аксиом — теорема о трех силах; сила — сколызиций вектор Определение пары, векторный момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое подействие. Приведение силовое подействие. Приведение системы сил. Приведение системы сил. Приведение системы сил. Приведение системы сил. Тростейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновеси составной конструкции. Равновесие при надични сил трения; трение качения и трения качения. Аналитически огределимые и неопределимые задачи. Плоская системы сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при надични сил трения; трение качения и трения качения. Аналитически огредельные и неопредельные задачи. Плоская системы сил. Трения качения. Аналитически огредельные и рения качения и прения качения и прения качения и прения качения даскном и прения качения даскном прений системы корфонательного прени прени качения и прени качения прени качения и прени качения прени качения прени							
движения пвердого тела вокруг неподвижение вместе с полюсом и движение вокруг по- люса. Определение скоростей и ускорений  точек свободного твердого тела.  2 Статика Аксиома сататики. Искорные положения  статики. Основные виды связей. Системы  сколящихся сил, условия равновесия. Геомет- рические и явышитические пособы сложе- ния сил. Адтебраниеческий, векторный  момента силы относительно центра, мо- мент силы относительно центра, мо- мент силы относительно центра, мо- мент силы относительно оси, спедетвия  аксиом — теорема о трех силах; сила —  скользящий вектор  Определение пары, векторный момент па- ры. Теоремы о парах. Вращающий момент  как перавичное силовое воздействие.  Приведение произвольной силы к заданно- му пентру. Теорема Пуансо. Главный век- тор и главный момент системы сил. Припе- дение системы сил к простейшему виду.  Условия равновесия произвольной системы  сил. Векторные и сказарные условия рав- новския произвольной системы сил. Част- ные случаи систем сил и условий равнове- сия. Статически определьные и неопреде- димые задачи. Плоская система сил. Три  формы условий равновесие при  паличии сил трения: трение качения и тре- ные скольжения, законы, угол и конус тре- ния. Трение кольжения, угол и конус тре- ния. Трение качения, коэффициент трения  качения.  Аналитические условия равновесие  составной конструкции.   за деней конструкти.   за стемы с темы   правичение   правичени							
ной точки. Разложение пространственного движения на поступательное длижения вотот статики. Основные виды связей точек свободного твердого тепа.  2 Статика  Аксиомы статики. Исходные положения статики. Основные виды связей. Системы сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Основные виды связей сметрические и апалитические способы сложения сил. Моменты силы. Моменты силы как характеристики вращательного действия силы. Алгебранческий, векторный момент силы относительно нентра, момент силы относительно нентра, момент силы относительно оси. следствия аксиом – теорема о трех силах; сила – скольящий вектор Определение произвольной силы к заданиому центру. Теоремы Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение произвольной системы сил. Приведение произвольной системы сил. Всторные и сказарные условия равновесия произвольной системы сил. Всторные и сказарные условия равновесия сил. Три формы условий равнове сил. Статически определимые и неопределимыма задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил. Трение качения и трение скольжения, законы, угол и копус трения. Агапическия условир равновесия некоторые виды произвольной системы сил. Три формы условий равнове сил. Три формы условий разновесия. Некоторые издальных сил. Три формы условий разновесия. Некоторые разлачи плоская система сил. Три формы условий разновесия некоторые виды произвольной конструкции. Равновесие составной конструкции. Равновесие некоторые виды произвольной системы сил. Три формы условий разложения дожения и трение качения и трение качен							
движения на поступательное движение вместе с полюсом и движение вокрут полоса. Определение скоростей и ускорений точек свободного тверлого тепа.   2							
вместе с полюсом и движение вокрут по- люса. Определение скоростей и ускорений точес ковободного твердого тела.  Аксиомы статики. Исходные положения статики. Основные виды с вязей. Системы сходящихся сил. Равнодействующая схо- дящихся сил. Воменты силы как характеристики вращательного дей- ствия силы. Относительно пентра, мо- мент силы относительно иследствия аксиом — теорема о трех силах; сила — скользящий вектор Определение пары, векторный момент па- ры. Теоремы от парах. Вращающий момент как первичное силопое воздействие. Приведение произвольной силы к заданно- му центру. Теорема Пранео. Главный век- тор и гламный момент системы сил. Приве- дение системы сил к проотейшему виду. Условия равновесия призеольной системы сил. Векторные и скалярные условия рав- новесам произвольной системы сил. Част- ные случаи систем сил и условий равнове- сия. Статически определимые и неопреде- лимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесия. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и тре- ние. Скольжения, законы, угол и конус тре- ния. Трение качения, коэффициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Неко- торые виды пространственных самаей. Ме- тоды расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и пентр массфитур.  З Динамика  Классические законы Галилея-Ньютопа (аксиомы динамики). Инерциальные си- стемы отсчета. Дифференциальные си- стемы отсчета. Дифференция от рожней и их механический смысл. Свободные пря- мосилиейные колобани точки. Относитель- 1 1 333 35							
поса. Определение скоростей и ускорений точек свободного твердого тела.  2 Статика  Аксиомы статики. Исходные положения статики. Основные виды связей. Системы сходящихся сил. Равпоействующая сходящихся сил. Равпоействующая сходящихся сил. Доновная равновесия. Геометрические и аналитические способы сложения сил. Моменты силы. Моменты силы как характеристики вращательного действия силы. Алгебранческий, векторный момент силы относительно центра, момент силы относительно иси. следствия аксиом — теорема о трех силах; сила — скользящий вектор  Определение парам. Вращающий момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичие силовое воздействие.  Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение истемы сил. Каларные условия равновесии. Основные сил. Векторные и скалярные условия равновесии поситам сил. Вакторные и скалярные условия равновесе сия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: Трение качения и трения. Трение качения и трения. Качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных задач статики. Центр паравленьных сил и центр массейнур.  3 Динамика  Классические законы Талилея-Ньютона (аксиомыя динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные условия и и и и и и и и и и и и и и и и и и							
2 Статика Аксномы статики. Исходные положения статики. Основные виды связей. Системы сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. Условия равновесия. Геометрические и аналитические способы сложения силы. Моменты силы как характеристики вращательного действия силы. Алгебраический, векторный момента силы относительно оси. следствия аксном — теорема о трех силах; сила — скользиций вектор Определение пары, векторный момент пары, Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент силы простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Приведение системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые задачи. Плоская системы сил. Три формы условий равновесия голья произвольной системы сил. Три формы условий равновесия составной конструкции. Равновесия при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и копус трения. Трение качения и трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр парадлельных сил и центр масс фитур.  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные уравнения дикжения точки. Начыльные уравнения дикжения точки. Нечыльные и уравнения дикжения точки. Нечыльные дикжения точки. Нечыльные уравнения дикжения точки. Нечыльные и коментальные счетемы и им механический смысл. Свободные прямолительные дикжения точки. Относител							
2 Статика Аксиомы статики. Исходные положения статики. Основные виды связей. Системы сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил. условия равновесия. Геометрические и анапитические способы сложения сил. Моменты силы. Моменты силы как характеристики вращательного действия силы. Алгебранческий, векторный моменты силы относительно оси. следствия аксиом − теорема о трех силах; сила − скользящий вектор Определение пары, векторный момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведеление произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил. К простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Частные случан систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые и неопределимые и неопределимые и неопределимые и неопределимые и конус трения с кольжения, законы, угол и конус трения с кольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения и трения качения. Аналичические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр парадлельных сил и центр масс фитур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютопа (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения отчеки. Начальные уравнения движения отчеки. Нереносная и корио							
статики. Основные виды связей. Системы сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил, условия равновесия. Геометрические и аналитические способы сложения силы. Моменты силы и силы моменты силы и относительно пентра, момент силы относительно пентра, момент силы относительно оси. следствия аксиом — теорема о трех силах; сила — скользящий вектор Определение пары, векторный момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Партведение системы сил. Приведение системы сил. Приведение системы сил. Потому и системы сил. Приведение системы сил. Потому и системы сил. Потому и системы сил. Потому и системы сил. Потому и системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, утол и конус трения. Трение качения, коэфещиент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фитур.  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные сравнения движения отчен. Начиленыя справнения движения отчек. Начальные уравнения движения отчеки. Начальные уравня и корио							
сходящихся сил, условия равновесия. Геометрические и аналитические пособы сложения силь. Моменты силы как характериетики вращательного действия силы Аптебраический, векторный моменты силы относительно оцентра, момент как первичное силовое воздействие.  Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновеси сил. Три формы условий равновесия. Равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трения. Трение качения и трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масе фигур.  З Динамика  Классические законы Галилея-Вьютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отечета. Дифференциальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-	2	Статика					
дящихся сил, условия равновесия. Геометрические и аналитические способы сложения сил. Моменты силы как характеристики вращательного действия силы. Алгебраический, векторный моменты силы относительно центра, момент силы относительно сил, следствия аксном — теорема о трех силах; сила — скользящий вектор Определение пары, векторный момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил, Приведение произвольной сить к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трения скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Метолы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масе фигур.  З Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отечета. Дифференциальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движения точки. Переносная и корио-			, ,				
рические и аналитические способы сложения сил. Моменты силы как характеристики вращательного действия силы. Алгебранческий, векторный моменты силы относительно иситра, моменти силы относительно иситра, моменти силы относительно иси. следствия аксиом – теорема о трех силах; сила – скользящий вектор Определение пары, векторный момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному пентру. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному пентру. Теорема Пуансо. Главный вектори и главный момент системы сил. Приведение системы сил. Векториы и скалярные условия равновсия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равнове-сия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесия составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трения качения. Аналитические условия равновесия неопредения. Трение качения, коэффициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Метолы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масе фигур.  3 Динамика  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отечета. Дифференциальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное дижения точки. Переносная и корио-							
рические и аналитические способы сложения сил. Моменты силы как характеристики вращательного действия силы. Алгебранческий, векторный моменты силы относительно иситра, моменти силы относительно иситра, моменти силы относительно иси. следствия аксиом – теорема о трех силах; сила – скользящий вектор Определение пары, векторный момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному пентру. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному пентру. Теорема Пуансо. Главный вектори и главный момент системы сил. Приведение системы сил. Векториы и скалярные условия равновсия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равнове-сия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесия составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трения качения. Аналитические условия равновесия неопредения. Трение качения, коэффициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Метолы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масе фигур.  3 Динамика  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отечета. Дифференциальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное дижения точки. Переносная и корио-							
ния сил. Моменты силы. Моменты силы как характеристики вращательного действия силы. Алгебранческий, векторный моменты силы относительно центра, момент силы относительно оси. следствия аксиом — теорема о трех силах; сила — скользящий вектор Определение пары, векторный момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Пириведение системы сил. Пириведение системы сил. Пириведение системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трения смачения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения и трения смачения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масе фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корно-							
как характеристики вращательного действия силы. Аптебранческий, векторный моменты силы относительно центра, момент силы относительно центра, момент силы относительно оси. следствия аксиом — теорема о трех силах; сила — скользящий вектор Определение пары, векторный момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесии. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трении. Трение качения, коэфициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масе фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Иперциальные системы отсчета. Дифференциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные уравнения движения точки. Начальные уравнения движения точки. Начальные уравнения движения точки. Переносная и корно-							
ствия силы. Алгебранческий, векторный моменты силы относительно центра, момент силы относительно центра, момент силы относительно оси. следствия аксиом — теорема о трех силах; сила — скользящий вектор Опредление пары, векторный момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие.  Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия. Статически определимые и неопределимые одачи. Плоская системы сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэфициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  З Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные уравнения движения точки. Начальные уравнения движения точки. Начальные уровнения движение точки. Начальные уровнение от учительные уровнения движения точки. Начальные уровнение от учительные учитель							
моменты силы относительно центра, момент силы относительно оси. следствия аксиюм — теорема о трех силах; сила — скользящий вектор Определение пары, векторный момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорем Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к простейниему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условия равновесие сия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие при наличии сил трения: трение качения и трения скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фитур.  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные уровия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительнос движение точки. Переносная и корно-							
мент силы относительно оси. следствия аксиом — теорема о трех силах; сила — скользящий вектор Определение пары, векторный момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил. К простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельные сил и центр масе фигур.  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные уравнения движения точки. Начальные уравнения движения точки. Начальные урловия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное прямолинейные колебания точки. Относительное с движение точки. Переностая и корно-			_ =				
аксиом — теорема о трех силах; сила — скользящий вектор Определение пары, векторный момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил. Приведение системы сил. Векторные и скалярные условия равновссия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновессия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесия составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трении. Трение качения, коэффициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фитур.  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсуста. Дифференциальные условия и их механический смысл. Свободные прямонинейные колебания точки. Относительное прямонинейные колебания точки. Переносная и корио-							
скользящий вектор Определение пары, векторный момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесия составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютопа (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное прямолинейные колебания точки. Относительное прямолинейные колебания точки. Относительное прямолинейные колебания точки. Переносная и корио-							
Определение пары, векторный момент пары. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэфициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Опительные мориономинейные колебания точки. Переносная и кориономинейные какаминейные какаминейные точки правежения точки							
ры. Теоремы о парах. Вращающий момент как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие при наличии сил трения: Трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  З Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
как первичное силовое воздействие. Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
Приведение произвольной силы к заданному центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условия равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесия. Равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трения. Трение качения, коэффициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
му центру. Теорема Пуансо. Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фитур.  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные уравнения движения точки. Начальные уравнения движения точки. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
тор и главный момент системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесие сил. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трение скольжения, законы, угол и конус трения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
дение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновессия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  З Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные угловия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
Условия равновесия произвольной системы сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская систем сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Диференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-				1	1	33	35
сил. Векторные и скалярные условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Огносительное движение точки. Переносная и корио-							
новесия произвольной системы сил. Частные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения и трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика  Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
ные случаи систем сил и условий равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесия. Равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
сия. Статически определимые и неопределимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесия. Равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
лимые задачи. Плоская система сил. Три формы условий равновесия. Равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  З Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
формы условий равновесия. Равновесие составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  З Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
составной конструкции. Равновесие при наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
наличии сил трения: трение качения и трение скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-			формы условий равновесия. Равновесие				
ние скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  З Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-			составной конструкции. Равновесие при				
ние скольжения, законы, угол и конус трения. Трение качения, коэффициент трения качения.  Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  З Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-			наличии сил трения: трение качения и тре-				
качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
качения. Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
Аналитические условия равновесия. Некоторые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
торые виды пространственных связей. Методы расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
тоды расчета плоских и пространственных задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и кориона 33 35							
задач статики. Центр параллельных сил и центр масс фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-			1 1				
центр масс фигур.  3 Динамика Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
3       Динамика       Классические законы Галилея-Ньютона (аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и кориона       1       1       33       35							
(аксиомы динамики). Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-	3	Линамика		1			
стемы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и кориона 33 35		дипамика					
нения движения точки. Начальные условия и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и корио-							
и их механический смысл. Свободные прямолинейные колебания точки. Относительное движение точки. Переносная и кориона 33 35							
молинейные колебания точки. Относитель- ное движение точки. Переносная и корио-							
ное движение точки. Переносная и корио-					1	22	25
				1	1	55	35
І І лисова сила инершии. Неинершильные І І І І І							
			лисова сила инерции. Неинерциальные				
системы отсчета. Принцип относительно-							
сти классической механики. Движение							
точки в системе координат, равномерно			точки в системе координат, равномерно				

#### 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.3 Перечень практических работ

#### очная форма обучения

- 1. Кинематика точки. Определение кинематических характеристик по заданному закону движении:я точки. Определение скоростей и ускорения точек тела при поступательном и вращательном движениях, передачи.
- 2. Сложное движение точки. Определение абсолютных скорости и ускорения. Вычисление ускорения Кориолиса.
- 3. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек кривошипно-шатунных механизмов с помощью МЦС и векторных формул сложения скоростей и ускорений.
- 4. Кинематический анализ многозвенного механизма. Аналитические и графические методы.
- 5. Движение ползуна кулисных механизмов. Обзор задач по кинематике.
- 6. Системы сил и их свойства. Алгебраические моменты силы. Системы сходящихся сил. Условия равновесия. Расчет стержневых конструкций.
- 7. Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил. Определение реакций опор.
- 8. Расчет сочлененных конструкций. Различные виды соединений. Определение реакций закреплений пространственной конструкции (плит и валов).
- 9. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки, находящейся под действием постоянных сил и сил, зависящих от времени/перемещения/скорости. Колебательное движение точки. Собственные прямолинейные колебания. Вычисление круговой частоты, периода и амплитуды колебаний.
- 10. Применение теоремы об изменении количества движения к исследованию движения механических систем.
- 11. Применение теоремы о движении центра масс к исследованию движения механических систем.
- 12. Применение теоремы об изменении кинетического момента к исследованию движения механических систем
- 13. Исследование движения механизмов с одной степенью свободы с помощью теоремы об изменении кинетической энергии.
  - 14. Принцип Даламбера. Определение сил инерции.
- 15. Определение динамических реакций подшипников при вращении вала вокруг неподвижной оси.
- 16. Принцип виртуальных перемещений. Изучение равновесия механизма с помощью ПВП.
- 17. ПДЛ и применение общего уравнения динамики к исследованию движения механических систем.
  - 18. Уравнения Лагранжа второго рода.

#### заочная форма обучения

- 1. Кинематический анализ многозвенного механизма. Аналитические и графические методы
- 2. Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил. Определение реакций опор.
- 3. Исследование движения механизмов с одной степенью свободы с помощью теоремы об изменении кинетической энергии. Применение уравнений Лагранжа к исследованию движения механических систем с одной степенью свободы.

#### 6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

#### 6.1 Курсовое проектирование

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены в учебном плане.

#### 6.2 Контрольные работы

Контрольной работы не предусмотрены в учебном плане.

# 7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

# 7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция		Критерии	Аттестован	Не аттестован
	сформированность компетенции	оценивания		
ОПК-1	Знать основные законы классической механики; теорию и методы расчета кинематических параметров движения механизмов; методы решения статически определенных задач, связанных с расчетом сил взаимодействия материальных объектов; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих теорем ньютоновской механики, принципов аналитической механики и теории малых колебаний; сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении машиностроительной продукции	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь строить математические модели механических явлений и процессов; решать типовые прикладные задачи механики; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах, для теоретического и экспериментального исследования; использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов машиностроительной продукции	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

Владеть методами теоретического исследо-	Решение при-	Выполнение	Невыполнение
вания механических явлений и процессов;	кладных задач в	работ в срок,	работ в срок,
методами расчета и проектирования техни-	конкретной	предусмот-	предусмотрен-
ческих объектов в соответствии с техниче-	предметной об-	ренный в ра-	ный в рабочих
ским заданием с использованием стандарт-	ласти	бочих про-	программах
ных средств, в том числе с применением ЭВМ		граммах	1 1

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во 2 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты	Критерии	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
	обучения,	оценивания		-		,
	характери-					
	зующие					
	сформиро-					
	ванность					
	компетенции					
	Знать основ-	Тест	Выполнение	Выполнение те-	Выполнение	В тесте менее
	ные законы		теста на 90-100%	ста на 80-90%	теста на 70-80%	70% правиль-
	классической					ных ответов
	механики;					
	теорию и ме-					
	тоды расчета					
	кинематиче-					
	ских парамет-					
	ров движения					
	механизмов;					
	методы реше-					
	ния статически					
	определенных					
	задач, связан-					
	ных с расчетом сил взаи-					
	том сил взаи- модействия					
	материальных объектов; тео-					
	рию и методы					
	решения задач					
ОПК-1	динамики на					
	базе основных					
	законов и об-					
	щих теорем					
	ньютоновской					
	механики,					
	принципов					
	аналитической					
	механики и					
	теории малых					
	колебаний;					
	сведения по					
	теоретической					
	механике, не-					
	обходимые					
	для примене-					
	ния в конкрет-					
	ной предмет- ной области					
	при изготовлении машино-					
	нии машино- строительной					
	строительной		1			

продукции					
<b>Уметь</b> стро- ить математи-	Тест	Выполнение теста на 90-	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-	В тесте ме-
ческие модели		100%	1еста на 80-90%	80%	нее 70% пра- вильных от-
механических				00,0	ветов
явлений и процессов;					
решать типо-					
вые приклад- ные задачи					
механики;					
анализировать					
и применять знания по					
теоретической					
механике при решении					
конкретных					
практических					
задач, моде- лирующих					
процессы и					
состояния объектов,					
изучаемых в					
специальных					
дисциплинах, для теорети-					
ческого и					
эксперимен- тального					
исследования;					
использовать математиче-					
ские и физи-					
ческие модели					
для расчета характеристик					
деталей и					
узлов маши- ностроитель-					
ной продук-					
ЦИИ	Тест	Выполнение	Выполнение	Выполнение	В тесте ме-
<b>Владеть</b> методами	1601	теста на 90-	теста на 80-90%	теста на 70-	нее 70% пра-
теоретическо-		100%		80%	вильных от-
го исследования механичения механичения					ветов
ских явлений					
и процессов; методами					
расчета и					
проектирова-					
ских объектов					
в соответ-					
ствии с тех- ническим					
заданием с					
использовани- ем стандарт-					
ных средств, в					
том числе с					
применением ЭВМ					
	i		<u> </u>		i

- 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)
- 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию
- 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)
  - 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Тест охватывает материал всего курса и состоит из четырех частей:

#### Пример типового задания Теста № 1 «Статика»

1. Условия равновесия системы сходящихся сил имеют вид

a) 
$$\sum_{i=1}^{n} F_{ix} = 0$$
;  $\sum_{i=1}^{n} F_{iy} = 0$ ;  $\sum_{i=1}^{n} F_{iz} = 0$ 

b) 
$$\sum_{i=1}^{n} F_{ix} = 0$$
,  $\sum_{i=1}^{n} F_{iy} = 0$ ,  $\sum_{i=1}^{n} M_{\hat{I}}(\overline{F}_{i}) = 0$ 

c) 
$$\sum_{i=1}^{n} F_{iz} = \sum_{i=1}^{n} F_{i} = 0$$
,  $\sum_{i=1}^{n} M_{x}(\overline{F}_{i}) = 0$ ,  $\sum_{i=1}^{n} M_{y}(\overline{F}_{i}) = 0$ 

d) 
$$\sum_{i=1}^{n} F_i = 0$$
,  $\sum_{i=1}^{n} M_i (\overline{F}_i) = 0$ 

e) 
$$\sum_{i=1}^{n} F_{ix} = 0$$
,  $\sum_{i=1}^{n} F_{iy} = 0$ 

- 2. Сила реакции  $Y_A$  равна:
  - a) 1 кH
  - b) 1,7 κH
  - c) 6,7 kH
  - d)
  - e) -1.7 кН
- 3. Алгебраический момент силы относительно оси *z* равен:

a) 
$$\pm Fh$$

b) 
$$\overline{r} \times \overline{F}$$

c) 
$$yF_z - zF_v$$

d) 
$$zF_x - xF_z$$

e) 
$$xF_y - yF_x$$

4. Теорема о сумме моментов сил пары имеет вид

a) 
$$\overline{M}_0(\overline{F}_1) - \overline{M}_0(\overline{F}_2) = \overline{M}(\overline{F}_1, \overline{F}_2)$$

b) 
$$\overline{M}_0(\overline{F}_1) + \overline{M}_0(\overline{F}_2) = \overline{M}(\overline{F}_1, \overline{F}_2)$$

c) 
$$M_0(\overline{F_1}) + M_0(\overline{F_2}) = M(\overline{F_1}, \overline{F_2})$$

d) 
$$M_0(\overline{F_1}) - M_0(\overline{F_2}) = M(\overline{F_1}, \overline{F_2})$$

e) 
$$M_0(\overline{R}) = M(\overline{F}_1, \overline{F}_2)$$

5. Теорема Вариньона относительно оси имеет вид:

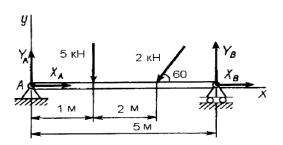
a) 
$$\overline{M}_{\hat{I}}\left(\overline{R}^*\right) = \sum_{i=1}^n \overline{M}_{\hat{I}}\left(\overline{F}_i\right)$$

b) 
$$M_{\hat{I}}\left(\vec{R}^*\right) = \sum_{i=1}^n M_{\hat{I}}\left(\overline{F}_i\right)$$

c) 
$$M_z(\vec{R}^*) = \sum_{i=1}^n \overline{M}_z(\vec{F}_i)$$

d) 
$$\overline{M}_z(\overline{R}^*) = \sum_{i=1}^n \overline{M}_z(\overline{F}_i)$$

e) 
$$\overline{M}_z(\overline{R}^*) = \sum_{i=1}^n M_z(\overline{F}_i)$$



#### Пример типового задания Теста № 2 «Кинематика»

- 1. Бинормальное ускорение точки равно:
  - a)  $\dot{x}\bar{i} + \dot{y}\bar{j} + \dot{z}\bar{k}$
  - b)  $\ddot{x}\bar{i} + \ddot{y}\bar{j} + \ddot{z}\bar{k}$
  - c)
  - d) 0
  - e)  $\frac{v^2}{\rho}$
- 2. Для задания поступательного движения тела достаточно знать:
  - a)  $x = f_1(t), y = f_2(t), z = f_3(t)$
  - b)  $\varphi = f(t)$
  - c)  $x = f_1(t), y = f_2(t), \varphi = f(t)$
  - d)  $y = f_2(t), z = f_3(t)$
  - e)  $z = f_3(t), y = f_2(t), \varphi = f(t)$
- 3. Абсолютным движением называется:
  - а) движение точки относительно подвижной системы отсчета
  - b) движение точки относительно неподвижной системы отсчета
  - с) движение точки относительно тела отсчета
  - d) движение подвижной системы отсчета относительно неподвижной
  - е) движение точки в собственной системе отсчета
- 4. МЦС это:
  - а) единственная точка фигуры в каждый момент времени при плоском движении этой фигуры в ее плоскости, если  $\omega \neq 0$ , скорость которой равна нулю
  - b) единственная точка фигуры в каждый момент времени при плоском движении этой фигуры в ее плоскости, если  $\omega \neq 0$  , ускорение которой равно нулю
  - с) единственная точка фигуры в каждый момент времени при плоском движении этой фигуры в ее плоскости, если  $\omega \neq 0$  и  $\varepsilon \neq 0$ , скорость которой равна нулю
  - d) единственная точка фигуры в каждый момент времени при плоском движении этой фигуры в ее плоскости, если  $\omega \neq 0$  и  $\varepsilon \neq 0$ , ускорение которой равно нулю
  - е) единственная точка фигуры в каждый момент времени при плоском движении этой фигуры в ее плоскости, скорость и ускорение которой равны нулю
- 5.  $\omega_e = 5$  c<sup>-1</sup>,  $h_e = 1.5$  м,  $s_r = 4\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$  м,  $\left(\overline{\omega}_e, \overline{v}_r\right) = 30$ ,  $t_1 = 1$  с. Ускорение

Кориолиса равно:

- a) 1,05
- b) 7,5
- c) 37,5
- d) 5,25
- e) -0.95

#### Пример типового задания Теста № 3 «Динамика»

- 1.  $m = 2 \text{ KT}, x = 4t \text{ M}, y = 5\sin(3t) \text{ M}, z = 0.2e^{-0.1t} \text{ M}, t_1 = 1 \text{ c. } F_x \text{ pabha:}$ 
  - a) 0
  - b) 15

- c) 0.18
- d) -0,018
- e) 30
- 2. Для прямоугольной пластины:

a) 
$$J_{Oz} = \frac{Ml^2}{3}$$

b) 
$$J_{\hat{I}z} = M \left( \frac{h^2}{12} + \frac{l^2}{3} \right)$$

c) 
$$J_{Oz} = MR^2$$

d) 
$$J_{Oz} = M \frac{R^2}{2}$$

e) 
$$J_{Oz} = \frac{3}{2}MR^2$$

- 3. Кинетическим моментом точки относительно какого-либо центра называют:
  - а) половину произведения массы точки на квадрат ее скорости
  - b) момент количества движения точки относительно этого центра
  - с) вектор, равный произведению массы точки на ее скорость
  - d) произведение силы на скорость точки
  - е) произведение массы точки на ускорение
- 4. Уравнения Лагранжа имеют вид:

a) 
$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial q_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i$$
,  $i = 1, 2, ..., n$ 

b) 
$$\frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i$$
,  $i = 1, 2, ..., n$ 

c) 
$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i$$
,  $i = 1, 2, ..., N$ 

d) 
$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = 0$$
,  $i = 1, 2, ..., n$ 

e) 
$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i$$
,  $i = 1, 2, ..., n$ 

5. Уравнения свободных колебаний точки имеют вид:

a) 
$$q = \sqrt{q_0^2 + \frac{\dot{q}_0^2}{k^2}} \sin\left(kt + arctg \frac{q_0 k}{\dot{q}_0}\right)$$

b) 
$$q = Ae^{-nt}\sin(k_1t + \alpha)$$

c) 
$$q_1 = Ae^{-nt_1}\sin(k_1t_1 + \alpha)$$

d) 
$$q_2 = Ae^{-nt_1}e^{-n\tau_1}\sin(k_1t_1 + \alpha) = q_1e^{-n\tau_1}$$

e) 
$$q = e^{-nt} \left( C_1 t + C_2 \right)$$

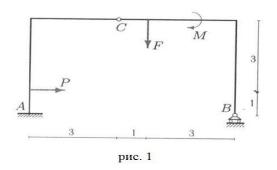
#### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1. Один конец стержня постоянного сечения жестко заделан в неподвижном основании, а другой свободен. Если длину стержня увеличить в 4 раза, то его первая частота свободных продольных колебаний:
- а) уменьшится в 16 раз
- б) уменьшится в 2 раза
- в) уменьшится в 4 раза

- 2. Тело весом P=2 кH установлено на горизонтальной поверхности. К телу приложена горизонтально направленная сдвигающая сила Q=100H. Коэффициент трения скольжения f=0,2. Сила трения по опорной поверхности равна:
- a) 100 H
- б) 500 H
- в) 400 H
  - 3. Абсолютная скорость точки это скорость:
- а) в абсолютном движении, равная геометрической сумме двух скоростей: переносной и относительной
- б) относительно системы координат, неизменно связанной с Землей
- в) относительно системы отсчета, совершающей переносное движение
  - 4. Натуральный логарифм коэффициента затухания есть:
- а) коэффициент демпфирования
- б) коэффициент относительного демпфирования
- в) логарифмический декремент колебаний
- 5. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела можно записать:
- а) одной формулой
- б) двумя формулами
- в) тремя формулами
- 6. Какую из перечисленных резьб следует применить в винтовом домкрате:
- а) трапецеидальную
- б) треугольную
- в) упорную
  - 7. К какому виду механических передач относятся цепные передачи:
- а) трением с промежуточной гибкой связью
- б) зацеплением с непосредственным касанием рабочих тел
- в) зацеплением с промежуточной гибкой связью
  - 8. Сила трения между поверхностями:
- а) меньше чем нормальная реакция
- б) зависит от нормальной реакции и коэффициента трения
- в) больше чем нормальная реакция
- 9. Приложение к твердому телу совокупности сил, которые уравновешиваются, приводит к:
- а) нарушению равновесия тела
- б) уравновешиванию тела
- в) никаких изменений не происходит
- 10. Возбуждение вибрации системы возбуждающими силами (моментами), не зависящими от состояния системы, это такое возбуждение:
- а) силовое
- б) кинематическое
- в) внешнее

#### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задача 1. В точке A рама заделана в неподвижное основание, а в точке B опирается на подвижный шарнир. Части рамы соединены шарниром C (рис. 1). К раме приложены горизонтальная сила P=1 кH, вертикальная F=8 кH и момент M=4 кНм. Размеры даны в метрах. Найти реакции опор.



а)  $X_a$ =-1кH, $Y_a$ =5кH, $Y_B$ =3кH, $M_a$ =16кH·м; б)  $X_a$ =3кH, $Y_a$ =-1кH, $Y_B$ =5кH, $M_a$ =12кH·м; в)  $X_a$ =1кH, $Y_a$ =-5кH, $Y_B$ =3кH, $M_a$ =18кH·м; г)  $X_a$ =1кH, $Y_a$ =5кH, $Y_B$ =-3кH, $M_a$ =16кH·м.

Задача 2. На конструкцию, состоящую из трех шарнирно соединенных частей, действуют силы  $F_1 = F_2 = 10$  кH, P = 4 кH и момент M = 2 кHм. Конструкция опирается на неподвижные шарниры в точках A и B и вертикальный стержень в C (рис. 2). Найти реакции опор.

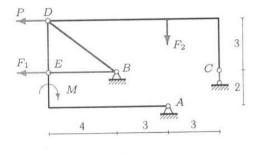
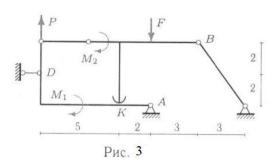


Рис. 2

а)  $X_a$ =20кH, $Y_a$ =-6кH, $X_B$ =-8кH, $Y_B$ =44кH; б)  $X_a$ =-20кH, $Y_a$ =16кH, $X_B$ =-3кH, $Y_B$ =44кH; в)  $X_a$ =-20кH, $Y_a$ =16кH, $X_B$ =-3кH, $Y_B$ =24кH.

Задача 3. Две части составной рамы соединены шарнирным стержнем и односторонней связью в точке K (гладкая опора). На раму действуют заданные нагрузки P=2 кH,  $M_1=4$  кНм,  $M_2=6$  кНм и сила F. Размеры на рисунке даны в метрах (рис. 3). Для каких значений силы F система находится в положении равновесия?



а) F>2кH; б) F<2кH; в) F<2кH; г) F>12кH

Задача 4. Механизм с идеальными стационарными связями находится в равновесии под действием силы F и моментов  $M_1=10$  Нм,  $M_2=11$  Нм. Длины звеньев  $OA=4\sqrt{2}$  м, AB=6 м, AD=5 м, угол  $\alpha=45^\circ$ . Стержни AD- горизонтальный, AB- вертикальный. Уголок CB изогнут под прямым углом, длинная сторона его горизонтальна. Диск радиуса R=5 м касается горизонтальной поверхности без проскальзывания (рис. 4). Вес стержней и диска не учитывать. Найти величину F.

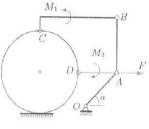


Рис. 4

a) F=10H; δ) F=1H; в) F=4H; г) F=8H.

**Задача** 5. В указанном положении механизма с двумя степенями свободы определить скорость муфты относительно стержня  $v_r$  (рис. 5).

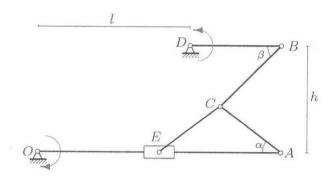
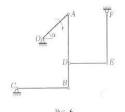


Рис. 5

Указаны направления вращения кривошипов. Стержни DB и OA считать в данный момент горизонтальными. Дано:  $\operatorname{tg}\alpha=3/4,\ \beta=\pi/4,\ AC=CE=5$  см, DB=6 см, OE=AE=8 см, h=7 см, l=10 см,  $\omega_{OA}=1$  с $^{-1},\ \omega_{DB}=2$  с $^{-1}.$ 

a)  $v_r = 8 \text{cm/c}$ ; 6)  $v_r = 18 \text{cm/c}$ ; B)  $v_r = 28 \text{cm/c}$ ;  $v_r = 5 \text{cm/c}$ .

Задача 6. Механизм состоит из пяти шарнирно соединенных стержней. Три шарнирные опоры крепят механизм к основанию. В указанном положении механизма (рис. 6 ) известна угловая скорость стержня OA:  $\omega_{OA_z}=-6$  с $^{-1}$ . Дано: OA=5 см, AB=9 см, BC=8 см, BD=3 см, DE=EF=6 см,  $\cos\alpha=4/5$ . В данный момент стержень DE горизонтальный, стержни AB и FE вертикальные. Найти угловые скорости всех звеньев механизма.



a)  $\omega_2 = 2c^{-1}$ ,  $\omega_3 = 3c^{-1}$ ,  $\omega_4 = 4c^{-1}$ ,  $\omega_5 = 5c^{-1}$ ; 6)  $\omega_2 = 4c^{-1}$ ,  $\omega_3 = 2c^{-1}$ ,  $\omega_4 = 1c^{-1}$ ,  $\omega_5 = 3c^{-1}$ ; b)  $\omega_2 = 4c^{-1}$ ,  $\omega_3 = 4c^{-1}$ ,  $\omega_4 = 12c^{-1}$ ,  $\omega_5 = 2c^{-1}$ ; r)  $\omega_2 = 2c^{-1}$ ,  $\omega_3 = 3c^{-1}$ ,  $\omega_4 = 4c^{-1}$ ,  $\omega_5 = 1c^{-1}$ .

Задача 7.Оси колес фрикционной передачи расположены на одной прямой (рис. 7 ). Даны радиусы колес  $r_2=10$  см,  $R_2=13$  см,  $r_3=7$  см,  $R_3=11$  см,  $r_4=7$  см,  $R_4=10$  см, расстояние между крайними осями 68 см и угловые скорости  $\omega_1=33$  с $^{-1}$ ,  $\omega_5=91$  с $^{-1}$ . Найти радиусы колес 1 и 5.

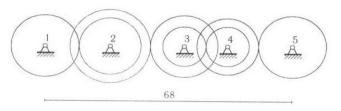
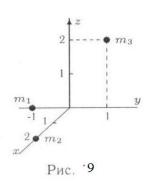


Рис. 7

а)  $R_1$ =7см;  $R_5$ = 3см; б)  $R_1$ =9см;  $R_5$ =5см; в)  $R_1$ =5см;  $R_5$ =3см; г)  $R_1$ =8см;  $R_5$ =4см Задача 8.Материальная точка массой m=2 кг движется по прямой x. Имея начальную скорость  $v_0=1$  м/с, точка тормозится силой, зависящей от скорости и координаты точки:  $F_x=-k\,\dot x\,e^{cx},\,k=6$  кг/с, c=3 м $^{-1}$ . Другие силы на точку не действуют. Какова должна быть начальная скорость точки для того, чтобы тормозной путь был бы в два раза больше?

a)  $\upsilon_0 = 1 \text{ m/c}$ ; 6)  $\upsilon_0 = 3 \text{ m/c}$ ; B)  $\upsilon_0 = 12 \text{ m/c}$ ;  $\upsilon_0 = 5 \text{ m/c}$ .

Задача 9. Механическая система, состоящая из твердого тела (на рисунке не показано) и трех закрепленных на нем материальных точек, вращается вокруг неподвижной оси z по закону  $\varphi=e^{2t}\sin t$ . Даны моменты инерции тела  $J_{xz}=7~{\rm krm}^2,~J_{yz}=8~{\rm krm}^2,~J_{z}=2~{\rm krm}^2$  и положения точек (координаты в метрах) с массами  $m_1=1~{\rm kr},~m_2=2~{\rm kr}$  и  $m_3=3~{\rm kr}$  на теле (рис. 9). Найти момент равнодействующей сил, приложенных к системе относительно начала координат при t=0.



а)  $M_0$ =56H·м; б)  $M_0$ =84H·м; в)  $M_0$ =36H·м; г)  $M_0$ =66H·м.

Задача 10. Механическая система, состоящая из блока колес 1, стержней 2, 3 и двух пружин, совершает малые колебания (рис. 10 ). Механизм расположен в горизонтальной плоскости, R=2r, AB=BO. Даны массы тел  $m_1=4$  кг,  $m_2=1$  кг,  $m_3=2$  кг, жесткости пружин  $c_1=70$  H/м,  $c_2=40$  H/м, радиус инерции блока  $\rho=3r/2$ . Найти собственную частоту системы.

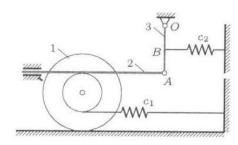


Рис. 10 a)  $k=1c^{-1}$ ; б)  $k=2c^{-1}$ ; в)  $k=3c^{-1}$ ; г)  $k=4c^{-1}$ .

### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

- 1. Основные понятия механики: механическое движение, классификация движений, понятие об использовании идеализированных моделей в механике (применительно к специальности). Механическая система. Классификация сил, действующих на точки механической системы. Основные виды связей. Аксиомы и задачи статики.
- 2 Алгебраический и векторный момент силы. Теория пар сил
- 3. Главный вектор и главный момент как меры действия системы сил.
- 4. Определение эквивалентных систем сил. Необходимые и достаточные условия эквивалентности. Пара сил и ее свойства.
- 5. Определение уравновешенной системы сил. Необходимые и достаточные условия уравновешенности.
- 6. Уравнения равновесия абсолютно твердого тела под действием пространственной системы произвольно расположенных сил и частные случаи. Статически определимые задачи.
- 7. Основные определения и задачи кинематики. Решение задач кинематики при векторном и координатном способах задания движения точки.
- 8. Решение задачи кинематики при естественном способе задания движения точки.
- 9. Составное движение точки. Теорема скоростей. Теорема ускорений. Ускорение Кориолиса. Задачи.

- 10. Поступательное движение твердого тела. Уравнение движения и кинетические характеристики точек тела.
- 11. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращения. Кинематические характеристики тела в целом и его отдельных точек (алгебраические и векторные). Векторные соотношения во вращательном движении.
- 12. Плоское движение. Упрощение постановки задачи исследования плоского движения. Уравнения движения. Кинематические характеристики плоской фигуры в целом. Теорема скоростей и ее следствия. Задачи определения скорости точки плоской фигуры.
- 13. Мгновенный центр вращения в плоском движении и его свойства. Геометрическая интерпретация плоского движения. Теорема ускорений. Пример определения ускорения точки плоской фигуры.
- 14. Основные понятия и аксиомы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки в инерциальной системе отсчета и две основные задачи динамики (прямая и обратная).
- 15. Дифференциальные уравнения движения точки в неинерциальной системе отсчета. Переносная и кориолисова силы инерции. Пример составления дифференциального уравнения относительного движения. Принцип относительности классической механики.
- 16. Две меры механического движения: кинетическая энергия и количество движения системы материальных точек; две меры действия силы: работа силы и импульс силы.
- 17. Работа силы как мера ее действия. Вычисление работы силы, действующей на материальную точку, при различных способах задания движения. Примеры: работы силы упругости и силы тяготения. Элементарная работа сил, действующих на абсолютно твердое тело.
- 18. Вычисление кинетической энергии абсолютно твердого тела в общем случае сложного движения (теорема Кёнига). Частные случаи.
- 19. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Частный случай неизменяемой механической системы. Методика решения задач с применением этой теоремы.
- 20. Теоремы об изменении количества движения и о движении центра масс механической системы. Следствия законы сохранения и примеры проявления действия этих законов в технике и природе.
- 21. Применение теоремы об изменении количества движения для сплошной среды.
- 22. Момент количества движения материальной точки как мера движения. Теорема об изменении момента количества движения точки. Следствия. Пример движение точки под действием центральной силы. Закон площадей.
- 23. Момент количества движения механической системы. Момент количества движения абсолютно твердого тела относительно оси вращения. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. Следствия закон сохранения и примеры проявления действия этого закона в технике, спорте.
- 24. Принцип Даламбера. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела. Методика решения задач с применением метода кинетостатики.
- 25. Возможные перемещения точек механической системы. Возможная работа.
- 26. Классификация связей. Принцип возможных перемещений и примеры его применения к решению задач статики.
- 27. Общее уравнение динамики и пример его применения к решению задач динамики. Преимущества этого метода перед другими методами решения аналогичных задач.
- 28. Число степеней свободы механической системы. Обобщенные координаты. Обобщенные силы механической системы.
- 29. Вывод условий равновесия механической системы в обобщенных силах. Пример применения этих условий.
- 30. Потенциальная энергия механической системы. Обобщенная потенциальная сила.
- 31. Функция рассеивания механической системы. Обобщенная диссипативная сила.

- 32. Вывод и анализ уравнений Лагранжа 2-го рода. Частные случаи.
- 33. Применение уравнений Лагранжа 2-го рода для вывода дифференциальных уравнений плоскопараллельного движения.
- 34. Постановка задачи о малых колебаниях механической системы. Приближение выражения кинетической, потенциальной энергий и функции рассеивания для механической системы с п степенями свободы. Обобщенные коэффициенты инертности, жесткости и сопротивления.
- 35. Задача о малых колебаниях механической системы с одной степенью свободы, находящейся под действием потенциальных и диссипативных сил. Частный случай свободные затухающие колебания.
- 36. Задача о вынужденных колебаниях системы с одной и двумя степенями свободы.
- 37. Амплитудная и фазовая характеристики системы. Динамический гаситель колебаний.
- 38. Явление резонанса в системе с трением и без трения. Резонансное решение дифференциального уравнения движения системы с одной степенью свободы.
- 39. Теоремы об изменении количества движения и о движении центра масс для удара
- 40. Теорема Кельвина
- 41. Теорема об изменении кинетического момента при ударе
- 42. Удар точки о неподвижную поверхность. Прямой удар. Косой удар. Экспериментальное определение коэффициента восстановления
- 43. Теорема Карно. Удар двух тел. Центр удара

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену** Экзамен не предусмотрен в учебном плане.

### 7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме Зачета с оценкой по тест-билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов и 1 прикладную задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, решенная задача оценивается 1-м или 2-мя баллами. Максимальное количество набранных баллов -7.

- •Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.
- •Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 3 балла.
- •Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 4 или 5 баллов.
- •Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 6 или 7 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (те-	Код контролируе-	Наименование оценочно-	
	мы) дисциплины	мой компетенции	го средства	
1	Статика	ОПК-1	Тест, устный опрос, за-	
			чет с оценкой	
2	Кинематика	ОПК-1	Тест, устный опрос, за-	
			чет с оценкой	
3	Динамика	ОПК-1	Тест, устный опрос, за-	
			чет с оценкой	
4	Аналитическая механика	ОПК-1	Тест, устный опрос, за-	
			чет с оценкой	

# 7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

#### 8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- 1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики / С.М. Тарг. М: Высшая школа, 2008. 416 с.
- 2. Яблонский А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для технических вузов / под ред. А.А. Яблонского. М.: Интеграл-Пресс, 2006. 384 с.
- 3. Цывильский В.Л. Теоретическая механика / В.Л. Цывильский. М: Высшая школа, 2008. 368 с.
- Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике / И.В. Мещерский. СПб.: Лань, 2001. 448 с.
- 4. Переславцева Н.С. Бестужева Н.П.БаскаковВ.АТеоретическая физика. Ч. 1: Статика: учеб. пособие / Н.С. Переславцева, Н.П. Бестужева, В.А. Баскаков. Электрон. дан. (1 файл: 3935 Кб): ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2007. 1 CD-RW.
- 5. Переславцева Н.С. Бестужева. Теоретическая механика. Ч. 2: Кинематика: учеб. пособие / Н.С. Переславцева, Н.П. Бестужева. Электрон. дан. (1 файл: 5984 Кб): ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2009. 1 CD-RW.
- 6. Переславцева Н.С. Бестужева. Теоретическая механика. Ч. 3: Динамика. учеб. пособие / Н.С. Переславцева, Н.П. Бестужева. Электрон. дан. (1 файл: 5984 Кб): ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010. 1 CD-RW.
- 7. Переславцева Н.С. Сборник задач по теоретической механике: кинематика и статика / Н.С. Переславцева, Н.П. Бестужева. Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014. 198 с.
- 8. Переславцева Н.С. Сборник задач по теоретической механике: динамика и аналитическая механика / Н.С. Переславцева, Н.П. Бестужева. –

Воронеж:  $\Phi \Gamma E O Y B O$  «Воронежский государственный технический университет», 2017.-216 с.

- 9. Теоретическая механика: методические указания к проведению практических занятий для студентов всех направлений заочной формы обучения (6 часов) / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Н. С. Переславцева, А. А. Воропаев, Д. В. Хван, Л. В. Хливненко. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. 41 с.
- 10. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». Воронеж, 2020. 14 с. Файл: ОСР.РDF. Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp.
- 8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, ЭИОС ВГТУ.

#### 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий. Использование имеющихся компьютерных классов для выполнения студентами тестовых и расчетно-графических работ. Учебные плакаты и стенлы.

#### 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Теоретическая механика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета реакций опор и определение кинематических характеристик движения твердых тел. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Контроль усвоения материала дисциплины производится путем проведения тестирования по вопросам пройденных тем.

Вид учебных	Подтани насти ступнанта
занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последо-
	вательно фиксировать основные положения, выводы, фор-
	мулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять
	ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с
	помощью энциклопедий, словарей, справочников с выпи-
	сыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов,
	терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск
	ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно
	не удается разобраться в материале, необходимо сформу-
	лировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на
	практическом занятии.
Практическое	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с
занятие	конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным во-
	просам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослуши-
	вание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение
	расчетно-графических заданий, решение задач по алгорит-
	My.
Самостоятель-	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому
ная работа	усвоения учебного материала и развитию навыков самооб-
	разования. Самостоятельная работа предполагает следую-
	щие составляющие:
	- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополни-
	тельной литературой, а также проработка конспектов лек-
	ций;
	- выполнение домашних заданий и расчетов;
	- работа над темами для самостоятельного изучения;
	- участие в работе студенческих научных конференций,
	олимпиад;
Подрожовко к	- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к	Готовиться к промежуточной аттестации следует система-
промежуточ- ной аттестации	тически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка
пои аттестации	должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой
	три дня эффективнее всего использовать для повторения и
	систематизации материала.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№</b> п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственного за реа- лизацию ОПОП