МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ /Е.А. Позднова/
«20» 03 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Теоретическая механика»

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение
Профиль Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения 4 года/ 4 года 11 м.
Форма обучения Очная / Заочная
Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы _____ /Т.В. Зульфикарова/

Заведующий кафедрой машиностроения _____ /С.Е. Зюзин/

Руководитель ОПОП _____ /М.Н. Краснова/

Борисоглебск 2023

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 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 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 часов	Семестры
		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 часов	Семестры
		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

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, 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 фигуры (МЦС), его свойства, способы нахождения. Вторая интерпретация плоского движения. <u>Самостоятельное изучение (СИ)</u>: Графическое определение скоростей точек плоской фигуры. Относительное и переносное движения. Формула Бура. Теоремы сложения скоростей и ускорений. Механический смысл ускорения Кориолиса, правило Жуковского. <u>СИ</u>: Сферическое движение вокруг неподвижной точки. Углы Эйлера. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Разложение пространственного движения на поступательное движение вместе с полюсом и движение вокруг полюса. Определение скоростей и ускорений точек свободного твердого тела.	9	9		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. 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 равновесия. Равновесие составной конструкции. СИ: 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. СИ: 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 кориолисова сила инерции. Неинерциальные системы отсчета. Принцип относительности классической механики. СИ: Движение точки в системе координат, 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: количество движения, кинетический момент, кинетическая энергия. Теорема об изменении количества движения. Вывод теоремы в дифференциальной и интегральной формах. Следствия теоремы: закон сохранения и теорема о движении центра масс Кинетический момент точки и системы относительно центра и оси. Кинетический момент тела при вращении. Вывод теоремы. Закон сохранения кинетического момента. Кинетическая энергия механической системы 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 примеры применения. Главный вектор и главный момент сил инерции. Учет даламберовых сил инерции в технике (динамические реакции опор, статическая и динамическая уравновешенность, по-	9	9		18	36

		нятие о балансировке тела). СИ: Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.					
4	Аналитическая механика	Классификация связей. Понятие о варьировании 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 Даламбера и ПВП. Обобщенные активные силы и 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 положения равновесия механических систем. Критерии устойчивости. Малые колебания системы с одной степенью свободы около положения устойчивого равновесия. СИ: Элементы теории удара.Ударная сила и ударный импульс. Теорема об изменении количества движения при ударе. Коэффициент восстановления	9	9		18	36
		Итого	**36**	**36**		**72**	**144**

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, 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

		гуры (МЦС), его свойства, способы нахождения. Вторая интерпретация плоского движения. Графическое определение скоростей точек плоской фигуры. Относительное и переносное движения. Формула Бура. Теоремы сложения скоростей и ускорений. Механический смысл ускорения Кориолиса, правило Жуковского. Сферическое движение вокруг неподвижной точки. Углы Эйлера. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Разложение пространственного движения на поступательное движение вместе с полюсом и движение вокруг полюса. Определение скоростей и ускорений точек свободного твердого тела.					
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 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 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.	1	1		33	35
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 кориолисова сила инерции. Неинерциальные системы отсчета. Принцип относительности классической механики. Движение точки в системе координат, равномерно	1	1		33	35

		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: количество движения, кинетический момент, кинетическая энергия. Теорема об изменении количества движения. Вывод теоремы в дифференциальной и интегральной формах. Следствия теоремы: закон сохранения и теорема о движении центра масс Кинетический момент точки и системы относительно центра и оси. Кинетический момент тела при вращении. Вывод теоремы. Закон сохранения кинетического момента. Кинетическая энергия механической системы 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 примеры применения. Главный вектор и главный момент сил инерции. Учет даламберовых сил инерции в технике (динамические реакции опор, статическая и динамическая уравновешенность, понятие о балансировке тела). Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.					
4	Аналитическая механика	Классификация связей. Понятие о варьировании 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 Даламбера и ПВП. Обобщенные активные силы и 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 положения равновесия механических систем. Критерии устойчивости. Малые колебания системы с одной степенью свободы около положения устойчивого равновесия. <u>СИ:</u> Элементы теории удара.Ударная сила и ударный импульс. Теорема об изменении количества движения при ударе. Коэффициент восстановления	1	1		33	35
		Зачет					4
		Итого	**6**	**6**	**-**	**132**	**144**

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	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
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 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	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

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 обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
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	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	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	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	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	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

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

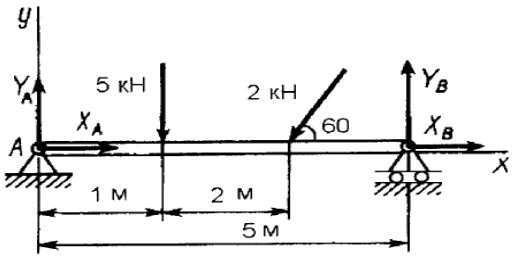
   a) $\sum_{i=1}^{n} F_{ix} = 0$; $\sum_{i=1}^{n} F_{iy} = 0$; $\sum_{i=1}^{n} F_{iz} = 0$

   b) $\sum_{i=1}^{n} F_{ix} = 0$, $\sum_{i=1}^{n} F_{iy} = 0$, $\sum_{i=1}^{n} M_f(\overline{F}_i) = 0$

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

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



2. Сила реакции Y_A равна:

   a) 1 кН
   b) 1,7 кН
   c) 6,7 кН
   d) 0
   e) -1.7 кН

3. Алгебраический момент силы относительно оси z равен:

   a) $\pm Fh$
   b) $\overline{r} \times \overline{F}$
   c) $yF_z - zF_y$
   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) $\overline{M}_f(\overline{R}^*) = \sum_{i=1}^{n} \overline{M}_f(\overline{F}_i)$

   b) $M_f(\overline{R}^*) = \sum_{i=1}^{n} M_f(\overline{F}_i)$

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

   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) $\ddot{s}$
   d) 0
   e) $\dfrac{v^2}{\rho}$
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:
   a) движение точки относительно подвижной системы отсчета
   b) движение точки относительно неподвижной системы отсчета
   c) движение точки относительно тела отсчета
   d) движение подвижной системы отсчета относительно неподвижной
   e) движение точки в собственной системе отсчета
4. МЦС это:
   a) 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
   c) 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
   e) единственная точка фигуры в каждый момент времени при плоском движении этой фигуры в ее плоскости, скорость и ускорение которой равны нулю
5. $\omega_e = 5$ с$^{-1}$, $h_e = 1{,}5$ м, $s_r = 4\sin\left(\dfrac{\pi}{6}t\right)$ м, $\left(\bar{\omega}_e, \hat{\ } \bar{v}_r\right) = 30$, $t_1 = 1$ 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. $m = 2$ кг, $x = 4t$ м, $y = 5\sin(3t)$ м, $z = 0.2e^{-0.1t}$ м, $t_1 = 1$ с. F_x равна:
   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:

a) половину произведения массы точки на квадрат ее скорости
b) момент количества движения точки относительно этого центра
c) вектор, равный произведению массы точки на ее скорость
d) произведение силы на скорость точки
e) произведение массы точки на ускорение

4. Уравнения Лагранжа имеют вид:

a) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left(\frac{\partial T}{\partial q_i}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i\ , \qquad i = 1,2,\ldots,n$

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

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

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

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

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) $q = Ae^{-nt}\sin(k_1 t + \alpha)$

c) $q_1 = Ae^{-nt_1}\sin(k_1 t_1 + \alpha)$

d) $q_2 = Ae^{-nt_1}e^{-n\tau_1}\sin(k_1 t_1 + \alpha) = q_1 e^{-n\tau_1}$

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

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 кН установлено на горизонтальной поверхности. К телу приложена горизонтально направленная сдвигающая сила Q = 100Н. Коэффициент трения скольжения f=0,2. Сила трения по опорной поверхности равна:
а) 100 Н
б) 500 Н
в) 400 Н

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 $P = 1$ кН, вертикальная $F = 8$ кН и момент $M = 4$ кНм. Размеры даны в метрах. Найти реакции опор.

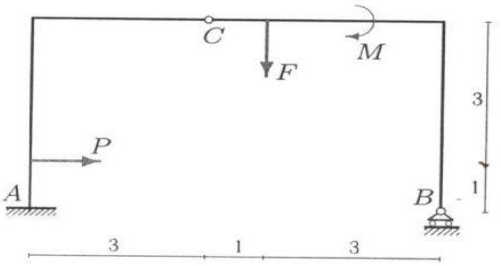


рис. 1

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

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

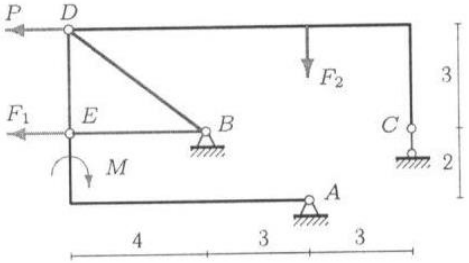


Рис. 2

а) X_a=20кН,Y_a=-6кН,$X_в$=-8кН,$Y_в$=44кН; б) X_a=-20кН,Y_a=16кН,$X_в$=-3кН,$Y_в$=44кН; в) X_a=-20кН,Y_a=6кН,$X_в$=-3кН,$Y_в$=34кН; г) X_a=20кН,Y_a=16кН,$X_в$=-3кН,$Y_в$=24кН.

Задача 3. Две части составной рамы соединены шарнирным стержнем и односторонней связью в точке K (гладкая опора). На раму действуют заданные нагрузки $P = 2$ кН, $M_1 = 4$ 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?

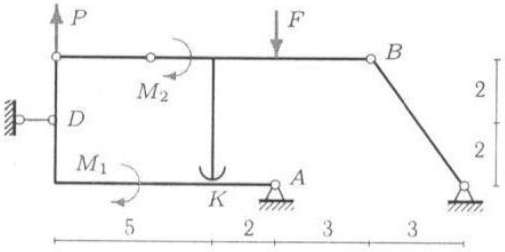


Рис. 3

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

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 $\alpha = 45°$. 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.

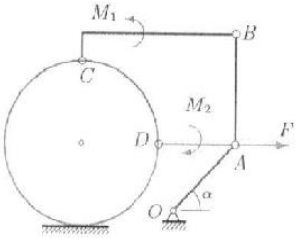


Рис. 4

а) F=10Н; б) F=1Н; в) F=4Н; г) F=8Н.

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

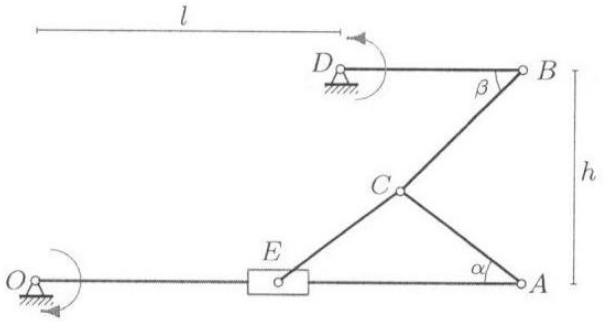


Рис. 5

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$^{-1}$.

а) υ_r=8см/с; б) υ_r=18см/с; в) υ_r=28см/с; г) υ_r=5см/с.

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.

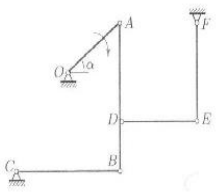


Рис. 6

а) ω_2=2с$^{-1}$, ω_3=3с$^{-1}$, ω_4=4с$^{-1}$, ω_5=5с$^{-1}$; б) ω_2=4с$^{-1}$, ω_3=2с$^{-1}$, ω_4=1с$^{-1}$, ω_5=3с$^{-1}$;
в) ω_2=4с$^{-1}$, ω_3=4с$^{-1}$, ω_4=12с$^{-1}$, ω_5=2с$^{-1}$; г) ω_2=2с$^{-1}$, ω_3=3с$^{-1}$, ω_4=4с$^{-1}$, ω_5=1с$^{-1}$.

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.

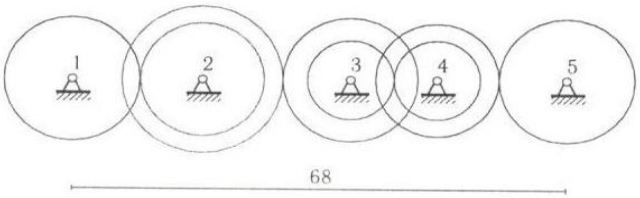


Рис. 7

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?

а) υ_0=1м/с; б) υ_0=3м/с; в) υ_0=12м/с; г) υ_0=5м/с.

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 $J_{xz} = 7$ кгм^2, $J_{yz} = 8$ кгм^2, $J_z = 2$ кгм^2 и положения точек (координаты в метрах) с массами $m_1 = 1$ кг, $m_2 = 2$ кг и $m_3 = 3$ кг на теле (рис. 9). Найти момент равнодействующей сил, приложенных к системе относительно начала координат при $t = 0$.

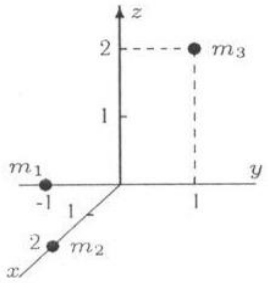


Рис. 9

а) M_0=56Н·м; б) M_0=84Н·м; в) M_0=36Н·м; г) M_0=66Н·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 $c_1 = 70$ Н/м, $c_2 = 40$ Н/м, радиус инерции блока $\rho = 3r/2$. Найти собственную частоту системы.

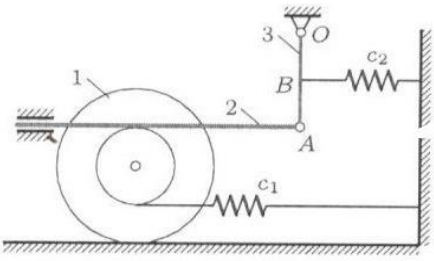


Рис. 10

а) k=1с$^{-1}$; б) k=2с$^{-1}$; в) k=3с$^{-1}$; г) k=4с$^{-1}$.

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 n 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 (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Статика	ОПК-1	Тест, устный опрос, зачет с оценкой
2	Кинематика	ОПК-1	Тест, устный опрос, зачет с оценкой
3	Динамика	ОПК-1	Тест, устный опрос, зачет с оценкой
4	Аналитическая механика	ОПК-1	Тест, устный опрос, зачет 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: ФГБОУ ВО «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.PDF. – 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 стенды.

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 занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка 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

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственного за реализацию ОПОП