



**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ» (ПОАНО «ТПСК»)**

367012, РД, г. Махачкала, ул. Магомеда Гаджиева, 22; 367007, РД, г. Махачкала, ул. Магомедтагирова, 39а. Контакт. тел: 8-906-450-00-59;
8-989-890-01-02. E-mail: tpsk2019@bk.ru; muradalieva_alfiya@mail.ru. Сайт: pojar-spas.ru. Telegram: https://t.me/pojar_spas

СОГЛАСОВАНО:

На заседании Педагогического совета
Протокол № 08 от «01» июля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ПОАНО «ТПСК»
_____ Мурадалиева А.В.
«01» июля 2026 г.
Приказ №26/01-у от 01.07.2026 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП. 02. «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

Специальность 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях»
Квалификация «специалист по защите в чрезвычайных ситуациях»
Форма обучения - очная

Нормативный срок обучения
на базе среднего общего образования 2 года 10 месяцев

МАХАЧКАЛА 2026 г

Организация - разработчик
Составитель (составители):

ПОАНО ТПСК
Магомедов Р.М.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 02. «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях», утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 1060 от 25 декабря 2024 г., зарегистрирован Министерством юстиции 4 февраля 2025 г. рег. № 81137, подтверждаемого присвоением квалификации " специалист по защите в чрезвычайных ситуациях ".

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 02. «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» размещена на сайте [www. rojar-spas.ru](http://www.rojar-spas.ru)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	18

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Техническая механика»: формирование научного технического мышления, подготовка к изучению специальных дисциплин, понимание технических процессов и явлений, применение математического аппарата к решению инженерных задач.

Дисциплина «Техническая механика» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-ППССЗ).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды, взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности.	-
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных	правила построения простых и сложных	-

	высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 1.1.	применять автоматизированные системы защиты и технические средства контроля состояния промышленных и природных объектов	основные виды и технические возможности автоматизированных систем защиты промышленных объектов, характеристики автоматических приборов и систем, обеспечивающих пожарную и промышленную безопасность технологических процессов	идентификации поражающих факторов и определения возможных путей и масштабов развития чрезвычайных ситуаций
ПК 1.3.	применять современные приборы разведки и контроля среды обитания	основные виды и технические возможности автоматизированных систем защиты промышленных объектов, характеристики автоматических приборов и систем, обеспечивающих газовую безопасность технологических процессов	выполнения работ по предупреждению аварий и обеспечению газовой безопасности на опасных производственных объектах
ПК 1.7.	проводить техническое обслуживание оборудования,	способы стабилизации транспортных средства, укрепления или	выполнения действия в составе расчета (отделения) по

	инструмента и приборов перед началом работ и после их окончания стабилизировать транспортные средства, укреплять или обрушать конструкции, грозящие обвалом фиксировать элементы завала для предотвращения его сдвига	обрушения конструкций, грозящих обвалом способы фиксации элементов завала для предотвращения его сдвига	локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций
ПК ₁ 2.2.	использовать слесарный и электротехнический инструмент; оценивать неисправности и осуществлять текущий ремонт аварийно-спасательного оборудования; принимать решения на прекращение эксплуатации неисправных технических средств; проводить периодических испытаний технических средств; проводить регламентное обслуживание аварийно-спасательного оборудования; расконсервировать и подготавливать к работе аварийно-спасательную технику и оборудование; рассчитывать потребность в расходных материалах в зависимости от объемов и условий эксплуатации аварийно-спасательной техники и оборудования	основные нормативные технические параметры аварийно-спасательной техники и оборудования: назначение, характеристики, технологию применения и принцип работы спасательных средств.	устранения неисправностей аварийно-спасательных средств и автотранспорта, не требующие специального оборудования
ПК ₁ 2.3.	проводить ежедневное техническое обслуживание аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений проводить контрольный осмотр аварийно-спасательного оборудования, инструментов,	основные нормативные технические параметры аварийно-спасательной техники и оборудования, технические требования по проведению периодического освидетельствования аварийно-спасательной техники, оборудования	подготовки к работе аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений, приборов технического обслуживания аварийно-спасательного оборудования,

	приспособлений перед началом и после завершения работ определять неисправности технических средств рассчитывать потребность в расходных материалах в зависимости от объемов и условий эксплуатации аварийно-спасательной техники и оборудования		инструментов, приспособлений, приборов
ПК ₁ 2.4.	контролировать проведение обслуживания и испытаний аварийно-спасательной техники, оборудования организовывать учет расхода горюче-смазочных и расходных материалов осуществлять ведение документации по техническому обслуживанию аварийно-спасательной техники, оборудования, инструментов, приспособлений, приборов оценивать неисправности и принимать решение на прекращение эксплуатации неисправных технических средств рассчитывать потребность в расходных материалах в зависимости от объемов и условий эксплуатации аварийно-спасательной техники и оборудования	назначение, основные нормативные технические параметры, принцип работы и технологию применения спасательных средств	организации мероприятий по безопасному применению аварийно - спасательного, пожарного оборудования и техники
ПК ₁ 2.6.	выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией оценивать техническое состояние элементов беспилотных	назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы, порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и	ведения разведки зоны проведения аварийно-спасательных работ в чрезвычайных ситуациях с использованием беспилотных авиационных систем приведения беспилотной

	авиационных систем проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование	ее элементов, а также специальных работ порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы	авиационной системы в предстартовое состояние проведения послеполетного осмотра беспилотных авиационных систем и устранение обнаруженных неисправностей
--	---	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы учебной дисциплины	51
в том числе:	
теоретическое обучение	31
лабораторные и практические занятия	20
Самостоятельная учебная работа	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 1-м учебном семестре	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала:		Объем часов
Раздел 1. Основы теоретической механики			16
Тема 1.1. Основы статики	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	8
	Основные понятия и аксиомы статики. Способы сложения сил. Определение равнодействующей.Связи и реакции связей. Плоская система сходящихся сил. Проекция силы на оси координат. Условия равновесия плоской системы сходящихся сил. Момент силы относительно точки. Пара сил. Момент пары. Плоская система произвольнорасположенных сил. Главный вектор и главный момент. Трение. Виды трения. Равновесие при наличии сил трения. Понятие центра тяжести.Определение координат центра тяжести плоских фигур. Принцип освобождаемости твёрдого тела. Понятие реакций связи и опор.	ОК 1, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.7 ПК ₁ 2.2, ПК ₁ 2.3, ПК ₁ 2.4, ПК ₁ 2.6	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Основные понятия и аксиомы статики. Способы сложения сил. Плоская система сил. Момент силы относительно точки. Пара сил. (лекция)		2
	2. Трение. Элементы теории трения. Виды трения. (комбинированное занятие)		2
	3. Плоская система сходящихся сил. Определение реакций опор твердого тела. (практическая работа № 1)		2
	4. Плоская система произвольно расположенных сил. Условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил. (практическая работа № 2)		2
Тема 1.2. Кинематика	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	6
	Простейшие движения твердого тела. Основные понятия кинематики точки. Скорость точки.Ускорение точки. Поступательное движение твердого тела. Различные случаи вращательного движения твердого тела. Понятие о плоскопараллельном движении твердого тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение скоростей точек плоской фигуры.	ОК 1, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.7 ПК ₁ 2.2, ПК ₁ 2.3, ПК ₁ 2.4, ПК ₁ 2.6	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Простейшие движения твердого тела. (комбинированное занятие)		2
	2. Плоскопараллельное движениии твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры. (комбинированное занятие)		2
	3. Расчет реакций опор для плоской системы сходящихся сил. (практическая работа № 3)		2

Тема 1.3. Динамика	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	2
	Основные понятия и аксиомы динамики. Динамика материальной точки. Работа силы. Работасилы тяжести. Мощность и КПД.	ОК 1, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.7 ПК ₁ 2.2, ПК ₁ 2.3, ПК ₁ 2.4, ПК ₁ 2.6	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Основные понятия и аксиомы динамики. Работа силы. Мощность и КПД. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
Раздел 2. Основы сопротивления материалов			17
Тема 2.1. Растяжение и сжатие	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	4
	Основные положения. Виды нагрузок и основных деформаций. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Растяжение и сжатие. Напряжения. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Построение эпюр. Закон Гука при растяжении и сжатии.	ОК 1, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.7 ПК ₁ 2.2, ПК ₁ 2.3, ПК ₁ 2.4, ПК ₁ 2.6	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Виды нагрузок и основных деформаций. Растяжение и сжатие. Напряжения. Построение эпюр. Закон Гука при растяжении и сжатии. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	2. Определение опорных реакций балки. Растяжение и сжатие. Построение эпюр. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. <i>(практическая работа № 4)</i>		2
Тема 2.2. Кручение	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	2
	Понятие о кручении. Внутренние усилия при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации при кручении. Геометрические характеристики плоских сечений. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	ОК 1, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.7 ПК ₁ 2.2, ПК ₁ 2.3, ПК ₁ 2.4, ПК ₁ 2.6	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Внутренние усилия при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
Тема 2.3. Изгиб	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	6
	Понятие о чистом изгибе прямого бруса. Изгибающий момент и поперечная сила. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчеты на прочность при изгибе. Устойчивость сжатых стержней. Расчеты на устойчивость. Сочетание основных деформаций: растяжения и изгиба, кручения и изгиба.	ОК 1, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.7 ПК ₁ 2.2, ПК ₁ 2.3, ПК ₁ 2.4, ПК ₁ 2.6	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Изгибающий момент и поперечная сила. Устойчивость сжатых стержней. Расчеты на устойчивость. Сочетание основных деформаций: растяжения и изгиба, кручения и изгиба. <i>(комбинированное занятие)</i>		2

	2. Определение центра тяжести сложной фигуры. Расчет и построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. <i>(практическая работа № 5)</i>	2	
	3. Построение кинематических графиков. Расчет элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации. <i>(практическая работа № 6)</i>	2	
Тема 2.4. Срез и смятие	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	2
	Срез (сдвиг). Основные понятия, напряжения и деформации при срезе. Закон Гука при сдвиге. Смятие. Основные понятия, напряжения и зависимости. Условие прочности при срезе и смятии.Расчеты на срез и смятие.	ОК 1, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.7 ПК ₁ 2.2, ПК ₁ 2.3, ПК ₁ 2.4, ПК ₁ 2.6	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Срез. Основные понятия, напряжения и деформации при срезе. Расчеты на срез и смятие. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
Тема 2.5. Общие сведения о динамических и циклических нагрузках	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	3
	1. Основные понятия о динамическом нагружении. Основные характеристики циклическогонагружения. Виды циклов нагружения. Понятие об усталости материалов. Предел выносливости.	ОК 1, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.7 ПК ₁ 2.2, ПК ₁ 2.3, ПК ₁ 2.4, ПК ₁ 2.6	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Основные характеристики циклического нагружения. Виды циклов нагружения. Понятие об усталости материалов. <i>(комбинированное занятие)</i>		3
Раздел 3. Детали машин и механизмов			20
Тема 3.1. Основы механики машин	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	4
	Классификация машин. Механизм и его элементы. Классификация механизмов. Структура механизмов. Методы проектирования. Понятие о кинематических характеристиках механизмов.Структурные схемы простейших типовых механизмов. Механизмы для преобразования движения: рычажные, кулачковые, кривошипно- шатунные, реечные, кулисные. Научиться читать исоставлять механические схемы и чертежи.	ОК 1, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.7 ПК ₁ 2.2, ПК ₁ 2.3, ПК ₁ 2.4, ПК ₁ 2.6	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Классификация машин. Механизм и его элементы. Понятие о кинематических характеристиках механизмов. Структурные схемы простейших типовых механизмов. Механизмы для преобразования движения. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	2. Расчет перемещений поперечных сечений бруса при растяжении (сжати). Чтение схем и составление схемы механизма. <i>(практическая работа № 7)</i>		2
	Тема 3.2.	Содержание учебного материала:	ОК, ПК

Общие сведения о механических передачах	Классификация, основные характеристики передач. Зубчатые передачи. Червячные, фрикционные, ременные, цепные передачи. Передача винт-гайка. Устройство передач, использование, преимущества и недостатки. Условные обозначения на схемах. Передаточное отношение. Редукторы, мультипликаторы и коробки передач. Устройство, классификация, использование. Смазка зубчатых передач.	ОК 1, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.7 ПК ₁ 2.2, ПК ₁ 2.3, ПК ₁ 2.4, ПК ₁ 2.6	
	Тематика учебных занятий:		
	1. Зубчатые передачи. Червячные, фрикционные, ременные, цепные передачи. Передача винт-гайка. Редукторы, мультипликаторы и коробки передач. Устройство, классификация, использование. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	2. Расчет на прочность и жесткость при кручении. Кинематический анализ передач на примере планетарного редуктора. <i>(практическая работа № 8)</i>		2
Тема 3.3. Валы и оси	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	
	Валы и оси. Назначение, классификация, конструкции. Назначение муфт. Устройство и принцип действия муфт. Подбор стандартных и нормализованных муфт. Подшипники качения: устройство, классификация, область применения, материалы. Конструкция сборочных единиц с подшипниками качения. Подшипники скольжения.	ОК 1, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.7 ПК ₁ 2.2, ПК ₁ 2.3, ПК ₁ 2.4, ПК ₁ 2.6	6
	Тематика учебных занятий:		
	1. Валы и оси: назначение, классификация, конструкции. Муфты. Устройство и принцип действия муфт. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	2. Подшипники качения: устройство, классификация, область применения, материалы. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	3. Подшипники скольжения: конструкция, область применения, материалы. <i>(комбинированное занятие)</i>		1
Тема 3.4. Общие сведения о соединениях деталей	4. Расчет на прочность при изгибе. Изучение конструкций подшипников качения. <i>(практическая работа № 9)</i>		1
	Содержание учебного материала:	ОК, ПК	
	Основные детали и сборочные единицы. Характеристика, назначение, классификация, использование соединений. Разъемные соединения: резьбовые, штифтовые, шпоночные. Проведение сборочно-разборочных работ в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц. Неразъемные соединения: паяные, сварные, заклепочные соединения.	ОК 1, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.7 ПК ₁ 2.2, ПК ₁ 2.3, ПК ₁ 2.4, ПК ₁ 2.6	4
	Тематика учебных занятий:		

	1. Расчет вала на совместное действие изгиба и кручения. Разъемные соединения: резьбовые, штифтовые, шпоночные, шлицевые. Соединения подвижные и неподвижные. Принцип взаимозаменяемости узлов и деталей. <i>(практическая работа № 10)</i>	2
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт		2
Всего:		51

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины ОП.02 «Техническая механика» требует наличия:

- **Кабинет инженерной графики и технической механики**
- учебные столы,
- учебные стулья,
- учебная доска,
- софитная лампа над доской;
- термометр;
- конус;
- стол преподавателя,
- стул преподавателя,
- цифровые образовательные ресурсы,
- учебно-наглядные пособия,
- плакаты;
- линейки и циркули для чертежей
- персональный компьютер с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации;
- телевизор
-

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

Основная литература:

1. Лукьянчикова, И. А. Техническая механика. Примеры и задания для самостоятельной работы : учебное пособие для СПО / И. А. Лукьянчикова, И. В. Бабичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 236 с.
2. Техническая механика : учебник для спо / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров ; под редакцией Э. Я. Живаго. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 320 с. — ISBN 978-5-507-46332-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/412079>
3. Техническая механика : учебно-методическое пособие / составители А. Б. Турыгин [и др.]. — 2-е изд., стереотип. — пос. Караваево : КГСХА, 2026. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/416801>

Дополнительная литература:

1. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. - М.: Высшая школа, Академия, 2023.- 320 с.
2. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М., 2024. – 349 с.
3. Олофинская В.П. Детали машин: Краткий курс и тестовые задания. Учебное пособие.– М.: Форум: Инфра-М., 2024. – 207 с.

4. Гулиа Н.В., Клоков В.Г., Юрков С.А. Детали машин: Учебник для студ. учреждений сред.проф. образования. М.: «Академия», 2025.– 416 с.
5. Аркуша А.И. Техническая механика: теоретическая механика и сопротивление материалов. - М.: Высшая школа, 2025.- 352 с.
6. Вереина Л.И., Краснов М.М. Техническая механика. Учебник для студ. учреждений среднего профессионального образования. – М.: «Академия», 2024. – 288 с.

Интернет-ресурсы

<https://e.lanbook.com/book> (Договор № ОСП 261275 от 30 июня 2026 года).

Пакеты лицензионных программ: «Microsoft Office 2013», «Microsoft Office 2016», «Microsoft Windows 7 Professional», «Microsoft Windows 10 Professional», «Microsoft Windows 2008 Server», «Adobe Photoshop CC», «Autodesk AutoCAD 2017», «Microsoft Visual Studio Express 2017», «Microsoft Visual Studio Express 2015», «Adobe Acrobat Pro 12.0», «ABBYY Fine Reader 13»).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<i>Знает:</i> - профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; - психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - особенности произношения; - правила чтения текстов профессиональной направленности; - основные виды и технические возможности автоматизированных систем защиты промышленных объектов, характеристики автоматических приборов и систем, обеспечивающих пожарную и промышленную	Демонстрирует знания: - структуры плана для решения задач, алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основных источников информации и ресурсов для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методов работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; - психологических основ деятельности коллектива, психологических особенностей личности; - правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - правил чтения текстов профессиональной направленности; - основных видов и технические возможности автоматизированных систем защиты промышленных объектов, характеристики автоматических приборов и систем, обеспечивающих пожарную и промышленную безопасность технологических процессов - основных видов и технические возможности автоматизированных систем защиты промышленных объектов, характеристики автоматических приборов и систем, обеспечивающих газовую безопасность технологических процессов - способов стабилизации транспортных средств, укрепления или обрушения конструкций, грозящих обвалом - способы фиксации элементов завала для предотвращения его сдвига - основных нормативных технических параметров аварийно-спасательной техники и оборудования;	Тестирование, устный опрос, экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения учебной дисциплины.

безопасность технологических процессов - основные виды и технические возможности автоматизированных систем защиты промышленных объектов, характеристики автоматических приборов и систем, обеспечивающих газовую безопасность технологических процессов - способы стабилизации транспортных средства, укрепления или обрушения конструкций, грозящих обвалом - способы фиксации элементов завала для предотвращения его сдвига - основные нормативные технические параметры аварийно-спасательной техники и оборудования: - назначение, характеристики, технологию применения и принцип работы спасательных средств - основные нормативные технические параметры аварийно-спасательной техники и оборудования, технические требования по проведению периодического освидетельствования аварийно-спасательной техники, оборудования - назначение, основные нормативные технические параметры, принцип работы и технологию применения спасательных средств - назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы, порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ - порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения	назначения, характеристик, технологии применения и принципа работы спасательных средств - основных нормативных технических параметров аварийно-спасательной техники и оборудования, технических требований по проведению периодического освидетельствования аварийно-спасательной техники, оборудования - назначения, основных нормативных технических параметров, принципов работы и технологии применения спасательных средств - назначения, устройства и принципа работы элементов беспилотной авиационной системы, порядка и технологии выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ - порядка подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы Демонстрирует умение: - применять автоматизированные	
--	---	--

технического обслуживания беспилотной авиационной системы <i>Умеет:</i> - применять автоматизированные системы защиты и технические средства контроля состояния промышленных и природных объектов - применять современные приборы разведки и контроля среды обитания - проводить техническое обслуживание оборудования, инструмента и приборов перед началом работ и после их окончания - стабилизировать транспортные средства, укреплять или обрушать конструкции, грозящие обвалом - фиксировать элементы завала для предотвращения его сдвига - использовать слесарный и электротехнический инструмент; - оценивать неисправности и осуществлять текущий ремонт аварийно-спасательного оборудования; - принимать решения на прекращение эксплуатации неисправных технических средств; - проводить периодические испытаний технических средств; - проводить регламентное обслуживание аварийно-спасательного оборудования; - расконсервировать и подготавливать к работе аварийно-спасательную технику и оборудование; - рассчитывать потребность в расходных материалах в зависимости от объемов и условий эксплуатации аварийно-спасательной техники и оборудования - проводить ежедневное техническое обслуживания аварийно-спасательного	системы защиты и технические средства контроля состояния промышленных и природных объектов - применять современные приборы разведки и контроля среды обитания - проводить техническое обслуживание оборудования, инструмента и приборов перед началом работ и после их окончания - стабилизировать транспортные средства, укреплять или обрушать конструкции, грозящие обвалом - фиксировать элементы завала для предотвращения его сдвига - использовать слесарный и электротехнический инструмент; - оценивать неисправности и осуществлять текущий ремонт аварийно-спасательного оборудования; - принимать решения на прекращение эксплуатации неисправных технических средств; - проводить периодические испытаний технических средств; - проводить регламентное обслуживание аварийно-спасательного оборудования; - расконсервировать и подготавливать к работе аварийно-спасательную технику и оборудование; - рассчитывать потребность в расходных материалах в зависимости от объемов и условий эксплуатации аварийно-спасательной техники и оборудования - проводить техническое обслуживание аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений - проводить контрольный осмотр аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений перед началом и после завершения работ - определять неисправности технических средств - рассчитывать потребность в расходных материалах в зависимости от объемов и условий эксплуатации аварийно-спасательной техники и оборудования - контролировать проведение обслуживания и испытаний аварийно-	
---	---	--

оборудования, инструментов, приспособлений проводить контрольный осмотр аварийно-спасательного оборудования, инструментов, приспособлений перед началом и после завершения работ определять неисправности технических средств рассчитывать потребность в расходных материалах в зависимости от объемов и условий эксплуатации аварийно-спасательной техники и оборудования - контролировать проведение обслуживания и испытаний аварийно-спасательной техники, оборудования организовывать учет расхода горюче-смазочных и расходных материалов осуществлять ведение документации по техническому обслуживанию аварийно-спасательной техники, оборудования, инструментов, приспособлений, приборов оценивать неисправности и принимать решение на прекращение эксплуатации неисправных технических средств рассчитывать потребность в расходных материалах в зависимости от объемов и условий эксплуатации аварийно-спасательной техники и оборудования - выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации	спасательной техники, оборудования организовывать учет расхода горюче-смазочных и расходных материалов осуществлять ведение документации по техническому обслуживанию аварийно-спасательной техники, оборудования, инструментов, приспособлений, приборов оценивать неисправности и принимать решение на прекращение эксплуатации неисправных технических средств рассчитывать потребность в расходных материалах в зависимости от объемов и условий эксплуатации аварийно-спасательной техники и оборудования - выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование	
--	---	--

производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование		
---	--	--

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Фонд оценочных средств текущего контроля

ФОС текущего контроля предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих учебную дисциплину ОП.02 Техническая механика.

ФОС разработан в соответствии требованиями ОПОП СПО по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, квалификации –специалист по защите в чрезвычайных ситуациях, рабочей программы учебной дисциплины.

Учебная дисциплина осваивается в течение 1 семестра в объеме 51 часов.

ФОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме: тест, практическая работа.

Паспорт оценочных средств

№	Наименование раздела, темы учебной дисциплины	Тип контроля	Формы контроля	Средства контроля
1.	Раздел 1. Основы теоретической механики	Текущий	Тест	4 варианта теста
2.	Раздел 2. Основы сопротивления материалов	Текущий	Практическая работа	2-3 варианта практ. решения задач
3.	Раздел 3. Детали машин и механизмов	Текущий	Практическая работа	2-3 варианта практ. работы

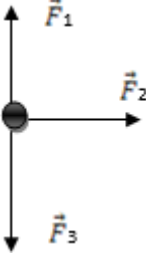
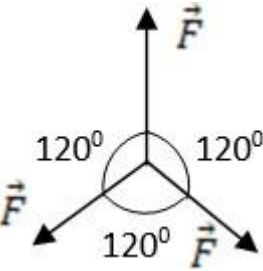
Комплект заданий по учебной дисциплине ОП.02 Техническая механика

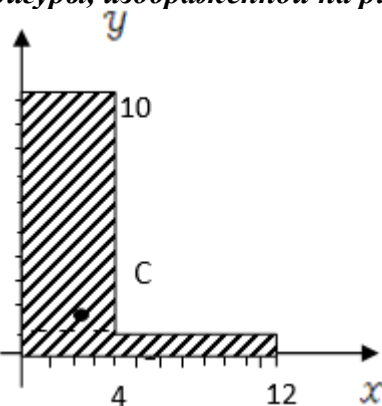
Раздел 1. Основы теоретической механики

Форма текущего контроля: Тест

Вариант 1

№ п/п	Содержание тестового задания	Варианты ответов
1.	<i>Что называется, силой?</i>	а) Давление одного тела на другое. б) Мера воздействия одного тела на другое. в) Величина взаимодействия между телами. г) Мера взаимосвязи между телами (объектами).
2.	<i>Назовите единицу измерения силы?</i>	а) Паскаль. б) Ньютон. в) Герц. г) Джоуль.
3.	<i>Чем нельзя определить действие силы на тело?</i>	а) числовым значением (модулем); б) направлением; в) точкой приложения; г) геометрическим размером

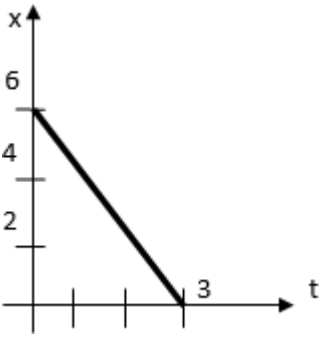
4.	Какой прибор служит для статистического измерения силы?	а) амперметр; б) гироскоп; в) динамометр; г) силомер;
5.	Какая система сил называется уравновешенной?	а) Две силы, направленные по одной прямой в разные стороны. б) Две силы, направленные под углом 90° друг к другу. в) Несколько сил, сумма которых равна нулю. г) Система сил, под действием которых свободное тело может находиться в покое.
6.	Чему равна равнодействующая трёх приложенных к телу сил, если $F_1=F_2=F_3=10\text{кН}$? Куда она направлена? 	а) 30 кН, вправо. б) 30 кН, влево. в) 10 кН, вправо. г) 20 кН, вниз.
7.	Какого способа не существует при сложении сил, действующих на тело?	а) геометрического; б) графического; в) тензорного; г) аналитического;
8.	Две силы $F_1=30\text{Н}$ и $F_2=40\text{Н}$ приложены к телу под углом 90° друг другу. Чему равна их равнодействующая?	а) 70Н. б) 10Н. в) 50Н. г) 1200Н.
9.	Чему равна равнодействующая трёх сил, если $F_1=F_2=F_3=10\text{кН}$? 	а) 0 кН. б) 10 кН. в) 20 кН. г) 30 кН.
10.	Что называется моментом силы относительно точки (центра)?	а) Произведение модуля этой силы на время её действия. б) Отношение силы, действующей на тело, к промежутку времени, в течение которого эта сила действует. в) Произведение силы на квадрат расстояния до точки (центра). г) Произведение силы на кратчайшее расстояние до этой точки (центра).

1.	Когда момент силы считается положительным?	а) Когда под действием силы тело движется вперёд. б) Когда под действием силы тело вращается по ходу часовой стрелки. в) Когда под действием силы тело движется назад. г) Когда под действием силы тело вращается против хода часовой стрелки.
2.	Что называется парой сил?	а) Две силы, результат действия которых равен нулю. б) Любые две силы, лежащих на параллельных прямых. в) Две силы, лежащие на одной прямой, равные между собой, но противоположные по направлению. г) Две силы, лежащие на параллельных прямых, равные по модулю, но противоположные по направлению.
3.	Что называется центром тяжести?	а) Это точка, в которой может располагаться масса тела. б) Это точка, через которую проходит равнодействующая сил тяжести, действующих на частицы данного тела. в) Это точка приложения силы тяжести. г) Это точка, в которой совпадают центр симметрии тела и центра тяжести тела.
4.	Назовите координаты центра тяжести фигуры, изображенной на рисунке $C(x; y)$ 	а) $C(4; 25; 3)$ б) $C(8; 4,5)$ в) $C(5; 3)$ г) $C(3; 4; 25)$
5.	Какой формулой нужно воспользоваться, чтобы найти координату x_c центра тяжести фигуры, выполненной из тонкой проволоки?	а) $X_c = \frac{1}{V} \sum (V_i \cdot X_i)$ б) $X_c = \frac{1}{l} \sum (l_i \cdot x_i)$ в) $X_c = \frac{1}{S} \sum (S_i \cdot X_i)$ г) $X_c = \frac{1}{m} \sum (m_i \cdot l_i^2)$
6.	Что изучает кинематика?	а) Движение тела под действием приложенных к нему сил. б) Виды равновесия тела. в) Движение тела без учета действующих на него сил.

		г) Способы взаимодействия тел между собой.
7.	Что из ниже перечисленного не входит в систему отсчёта?	а) Способ измерения времени. б) Пространство. в) Тело отсчёта. г) Система координат, связанная с телом отсчёта.
8.	Какого способа не существует для задания движения точки (тела)?	а) Векторного. б) Естественного. в) Тензорного. г) Координатного.
9.	Движение тела описывается уравнением $x = 12 + 6,2t - 0,75t^2$. Определите скорость тела через 2с после начала движения.	а) 21,4 м/с б) 3,2 м/с в) 12 м/с г) 6,2 м/с
10.	Движение тела описывается уравнением $x = 3 - 12t + 7t^2$. Не делая вычислений, назовите начальную координату тела и его начальную скорость.	а) 12м; 7м/с б) 3м; 7м/с в) 7м; 3м/с г) 3м; -12м/с

Вариант 3

1.	Чему равно ускорение точек на ободу колеса диаметром 40см, движущегося со скоростью 36 км/ч?	а) 250 м/с ² б) 1440 м/с ² в) 500 м/с ² г) 4 м/с ²
2.	Определите полное ускорение тела, для которого $a_n = 4\text{м/с}^2$, $a_\tau = 3\text{м/с}^2$	а) 7 м/с ² б) 1 м/с ² в) 5м/с ² г) 25м/с ²
3.	Тело вращается согласно уравнению: $\varphi = 50 + 0,1t + 0,02t^2$. Не делая вычислений, определите угловую скорость вращения ω и угловое ускорение ε этого тела.	а) 50 рад/с; 0,1 рад/с ² б) 0,1 рад/с; 0,02 рад/с ² в) 50 рад/с; 0,02 рад/с ² г) 0,1 рад/с; 0,04 рад/с ²
4.	На рисунке изображены графики зависимости ускорения от времени для разных движений. Какой из них соответствует равномерному движению?	а) график А б) график Б в) график В г) график Г
5.	По дорогам, пересекающимся под прямым углом, едут велосипедист и автомобилист. Скорости велосипедиста	а) 1 м/с б) 3 м/с

	<i>и автомобилиста относительно дороги соответственно равны 8 м/с и 15 м/с. Чему равен модуль скорости автомобилиста относительно велосипедиста?</i>	в) 9 м/с г) 17м/с
6.	<i>В вагоне поезда, скорость которого равна 1мс, навстречу движению идет пассажир со скоростью 1,5 м/с. Чему равна по модулю скорость пассажира для людей, стоящих на платформе?</i>	а) 0,5 м/с б) 2,5 м/с в) 0 м/с г) 1,5 м/с
7.	<i>На рисунке показан график зависимости координаты автомобиля от времени. Какова скорость автомобиля?</i> 	а) -2 м/с б) -0, 5 м/с в) 0,5м/с г) 2 м/с
8.	<i>Моторная лодка развивает скорость 4 м/с. За какое минимальное время лодка может пересечь реку шириной 200 м при скорости течения реки 3 м/с.</i>	а) 50 с б) 200 с в) 40 с г) 0,02 с
9.	<i>Тело совершает движение, уравнение которого $x = 10 \cdot \sin(20t + 5)$. В соответствии с этой формулой циклическая частота равна:</i>	а) 5 рад/с б) 10 рад/с в) 20 рад/с г) 25 рад /с
10.	<i>Движение тела описывается уравнением $x = 12 + 6, 2t + 0, 75t^2$. Определите скорость и ускорение тела через 2с после начала движения.</i>	а) 6,2 м/с; 0,75 м/с ² б) 9,2 м/с; 1,5 м/с ² в) 0,75 м/с; 6,2 м/с ² г) 0,15 м/с; 12м/с ²

Вариант 4

1.	Что изучает статика?	а) статика изучает силы, их действия, сложение, разложение и равновесие их. б) статика изучает статистические движения тел в) статика изучает механическое движение тел
2.	На какие разделы делится теоретическая механика?	а) статика, кибернетика, механика. б) статика, кинематика, динамика. в) кинематика, механика, кибернетика.
3.	Когда расстояние между двумя точками тела остается неизменным его называют	а) абсолютно твердым телом б) прочным телом в) материальным телом.

4.	4. Векторная величина, представляющая собой меру механического воздействия одних тел на другие – это	а) механическое воздействие; б) сила; в) удар.
5.	Материальной точкой называется	а) абсолютно твердое тело, размерами которого можно пренебречь, сосредоточив всю массу тела в точке. б) точка, сосредоточенная в центре тела
6.	Действия системы сил на одно и то же твердое тело, производя одинаковые воздействия называются:	а) эквивалентными; б) внутренними; в) внешними.
7.	Если система сил эквивалентна одной силе, то эта сила называется	а) уравновешенной б) равнодействующей в) сосредоточенной
8.	На чем базируются все теоремы и уравнения статики?	а) на законах статики б) на наблюдениях в) на аксиомах
9.	Что называется, изгибом?	а) Это такой вид деформации, при котором возникают только касательные напряжения б) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении бруса возникают изгибающие моменты в) Это такой вид деформации, при котором возникают поперечные силы г) Это такой вид деформации, при котором возникают продольные силы
10.	Как называется брус, работающий на изгиб?	а) массив; б) консоль; в) балка; г) опора.

Вариант 5

1.	Назовите единицу измерения силы?	а) Паскаль. б) Герц. в) Ньютон. г) Джоуль
2.	Какой прибор служит для статистического измерения силы?	а) амперметр; б) динамометр; в) гироскоп; г) силомер;
3.	Что называется, моментом силы относительно точки (центра)?	а) Произведение модуля этой силы на время её действия. б) Отношение силы, действующей на тело, к промежутку времени, в течение которого эта сила действует. в) Произведение силы на квадрат расстояния до точки (центра). г) Произведение силы на кратчайшее расстояние до этой точки (центра).

4.	Когда момент силы считается положительным?	а) Когда под действием силы тело движется вперёд. б) Когда под действием силы тело вращается по ходу часовой стрелки. в) Когда под действием силы тело движется назад. г) Когда под действием силы тело вращается против хода часовой стрелки
5.	Трением скольжения называют:	а) сопротивление, возникающие при относительном перемещении одного тела по поверхности другого б) сопротивление силе обратной коэффициенту трения.
6.	Сила трения направлена в сторону, противоположную относительной скорости скольжения	а) это закон Кулона; б) это свойство пары сил; в) это закон статики.
7.	Раздел механики, в котором изучается движение материальных тел под действием приложенных к ним сил – это	а) статика; б) динамика; в) кинематика.
8.	Основной закон динамики	а) Устанавливает связь между ускорением и массой материальной точки и силой б) Масса является мерой инертности материальных тел в их поступательном движении в) Всякому действию соответствует равное и противоположно направленное противодействие
9.	Тело массой 5 кг движется по горизонтальной прямой. Сила трения равна 6 Н. Чему равен коэффициент трения?	а) 8,3 б) 0,83 в) 1,2 г) 0,12
10.	Единицы измерения работы в Международной системе единиц (СИ) – это	а) джоуль б) ньютон в) паскаль

Ключи к тестам

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
1 – Б	1 – Б	1 – В	1 – А	1 – В
2 – Б	2 – Г	2 – В	2 – Б	2 – Б
3 – Г	3 – Б	3 – Г	3 – А	3 – Г
4 – В	4 – Г	4 – Г	4 – Б	4 – Б
5 – Г	5 – Б	5 – Г	5 – А	5 – А
6 – В	6 – В	6 – А	6 – А	6 – А
7 – В	7 – В	7 – А	7 – Б	7 – Б
8 – В	8 – В	8 – В	8 – В	8 – А
9 – А	9 – Б	9 – В	9 – Б	9 – В
10 – Г	10 – Г	10 – Б	10 – В	10 – А

Критерии оценивания

«Зачтено»

5 (отлично) – 81-100% правильных ответов.

4 (хорошо) – 61-80% правильных ответов.

3 (удовлетворительно) – 41-60% правильных ответов.

«Не зачтено»

2 (неудовлетворительно) – менее 40% правильных ответов.

Раздел 2. Основы сопротивления материалов

Форма текущего контроля: Практикум по решению задач

1. Расчет балки на прочность

Пример решения задачи

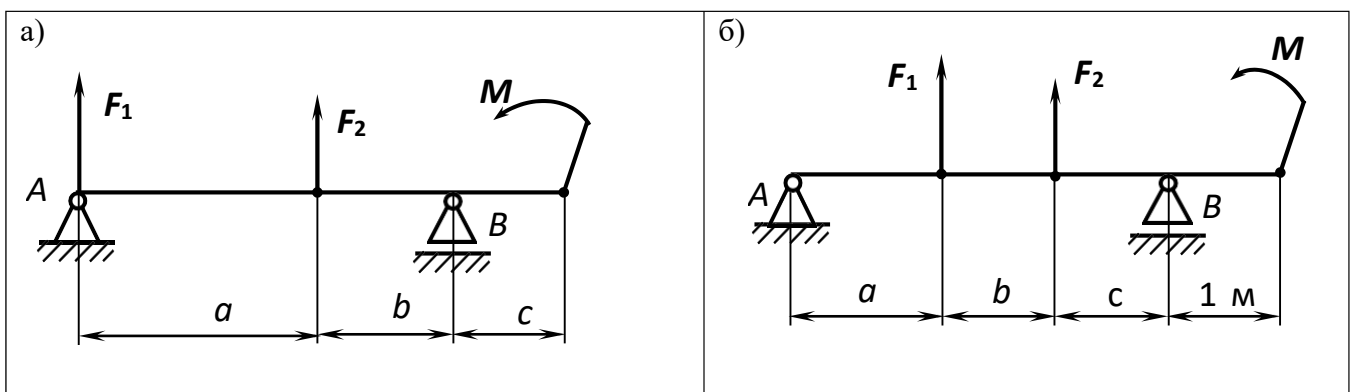
Задача N. Для двухопорной балки, нагруженной сосредоточенными силами F_1 , F_2 и парой сил с моментом M определить:

I) реакции опор балки;

II) размеры поперечного сечения балки в форме круга, приняв $[\sigma]=160$ МПа.

ДАНО: $F_1=15$ кН; $F_2=4$ кН; $M=2$ кН·м.

НАЙТИ: R_A , R_B ; A .



Схемы к задаче N

РЕШЕНИЕ I:

1. Изобразим балку с действующими на нее нагрузками. Строим расчетную схему балки. (рис. 1)

2. Составляем уравнения равновесия и определяем неизвестные реакции опор:

$$\sum M_A(F_k)=0, F_2 \cdot AC + R_{By} \cdot AB + M = 0;$$

$$R_{By} = (F_2 \cdot 3 - M) / 4; R_{By} = (-4 \cdot 3 - 2) / 4 = -14 / 4 = -3,5 \text{ кН.}$$

$$\sum F_{ky}=0, R_{Ay} + F_1 + F_2 + R_{By} = 0, R_{Ay} = -F_1 - F_2 - R_{By} = -15 - 4 + 3,5 = -15,5 \text{ кН.}$$

3. Проверяем правильность найденных результатов:

$$\sum M_B(F_k) = -R_{Ay} \cdot AB - F_1 \cdot AB + M - F_2 \cdot BD = 15,5 \cdot 4 - 15 \cdot 4 + 2 - 4 \cdot 1 = 0.$$

РЕШЕНИЕ II:

1. Делим балку на участки по характерным точкам: AC, CB, DB.

2. Определяем ординаты и строим эпюру Q_y :

$$\text{AC, сечение I-I, справа } Q_{y1} = R_{Ay} + F_1 = -15,5 + 15 = -0,5 \text{ кН.}$$

$$\text{CB, сечение II-II, справа } Q_{y2} = R_{Ay} + F_1 + F_2 = -15,5 + 15 + 4 = -0,5 \text{ кН.}$$

DB, сечение III-III, слева, $Q_{y3}=0$ кН.

3. Определяем ординаты и строим эпюру M_x :

AC, сечение I-I, справа, $0 \leq z_1 \leq 3$ м, $M_{x1} = R_{Ay} \cdot z_1 + F_1 \cdot z_1$, при $z_1=0$ $M_{x1}=0$;

при $z_1=3$ м $M_{x1} = -15,5 \cdot 3 + 15 \cdot 3 = -1,5$ кН·м.

CB, сечение II-II, справа, $0 \leq z_2 \leq 1$ м, $M_{x2} = R_{Ay} \cdot (3+z_2) + F_1 \cdot (3+z_2) + F_2 \cdot z_2$, при

$z_2=0$ $M_{x2} = -1,5$ кН·м; при $z_2=1$ м $M_{x2} = -15,5 \cdot 4 + 15 \cdot 4 + 4 \cdot 1 = 2$ кН·м.

DB, сечение III-III, слева, $0 \leq z_3 \leq 1$ м, $M_{x3} = M = 2$ кН.

4. Проверяем правильность построения эпюры на участке *AC*:

$$dM_{x1}/dz = d(R_{Ay} \cdot z_1 + F_1 \cdot z_1)/dz = R_{Ay} + F_1 = Q_{y1} = -0,5 \text{ кН}.$$

5. Исходя из эпюры M_x : $|M_{x \max}| = 2,0 \text{ кН} \cdot \text{м} = 2,0 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{мм}.$

6. Определяем осевой момент сопротивления сечения:

$$W_x \geq |M_{x \max}| / [\sigma] \geq 2000000 / 160 \geq 12500 \text{ мм}^3.$$

7. Находим диаметр поперечного сечения балки:

$$d = \sqrt[3]{\frac{32W_x}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 12500}{3,14}} = 50 \text{ мм. Принимаем } d = 50 \text{ мм}.$$

ОТВЕТ: $R_B = -3,5$ кН; $R_A = -15,5$ кН; $d = 50$ мм.

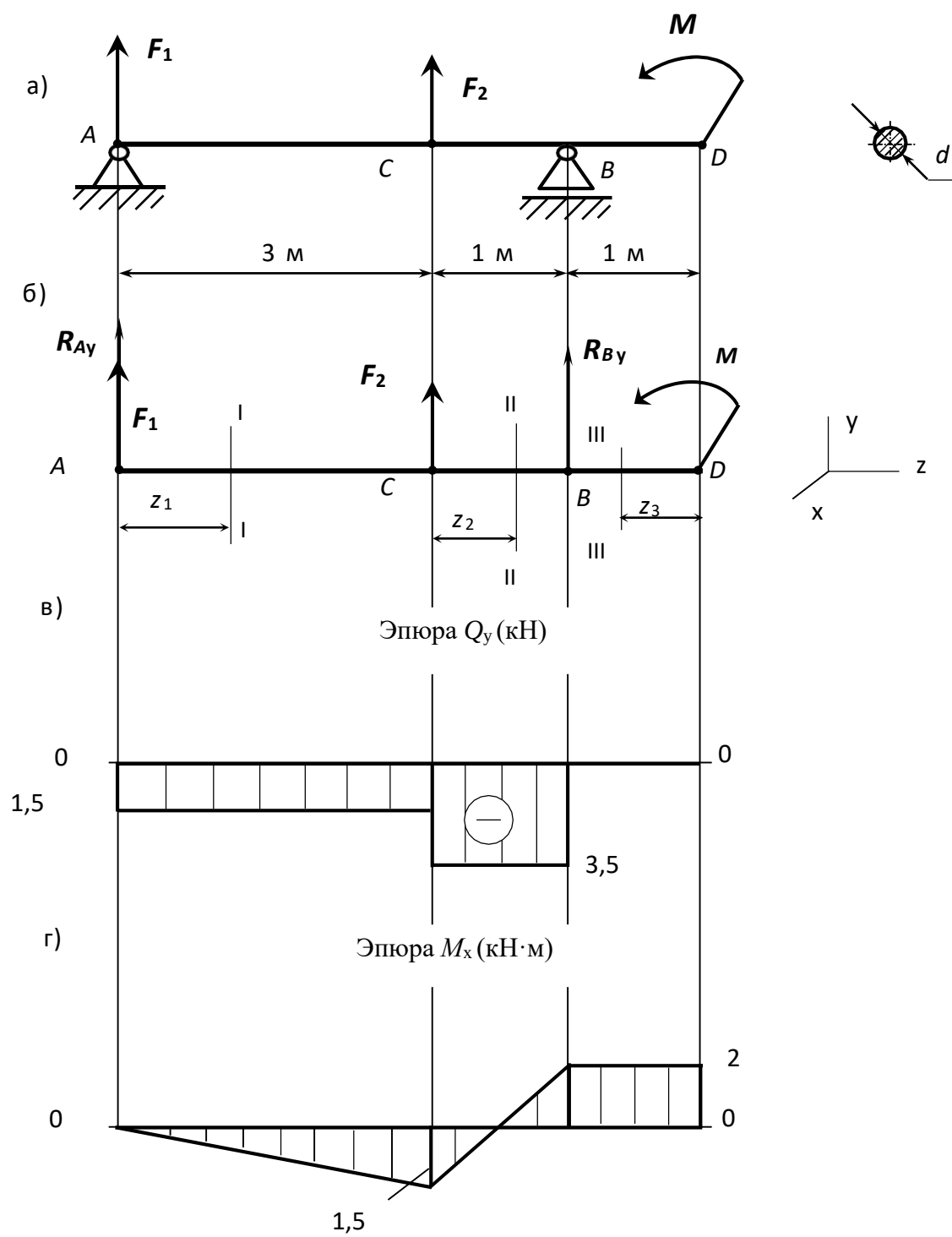


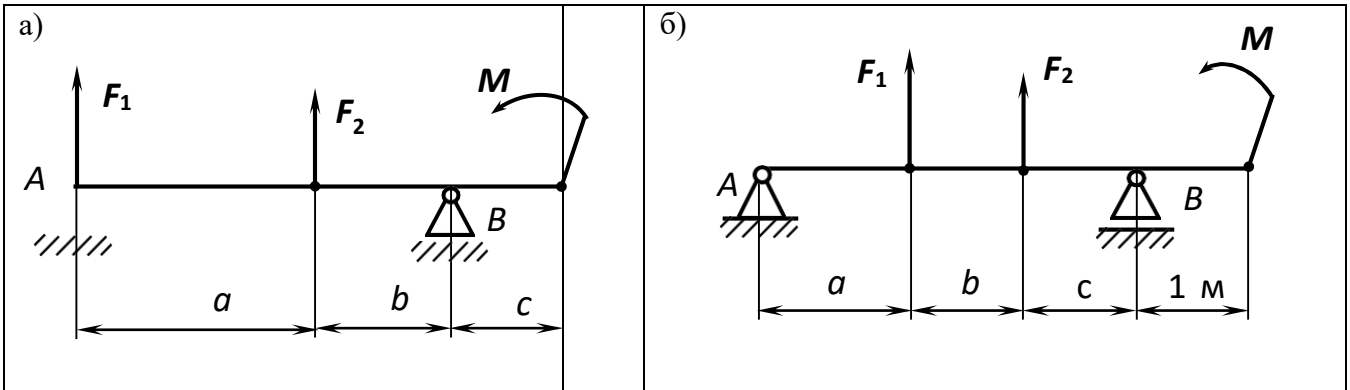
Рис. 1. К з. 1 «Расчет балки на прочность»

Задача 1. Для двухопорной балки, нагруженной сосредоточенными силами F_1 , F_2 и парой сил с моментом M построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов по всей длине балки, указать участок чистого изгиба. Определить:

I) реакции опор балки;

II) размеры поперечного сечения балки в форме круга, приняв $[\sigma]=160$ МПа.

Данные варианта взять из табл. № 1



Схемы к задаче № 1

Таблица 1

M	кН·м	20	-25	30	-10	15	F_1	F_2
$(a+b+c)$	см	130	100	120	140	150		
b, c	см	30	20	36	40	10	кН	
№ варианта и данные к задаче		01	02	03	04	05	40	-10
		06	07	08	09	10	-20	42
		11	12	13	14	15	18	-25
		16	17	18	19	20	-30	16
		21	22	23	24	25	12	-45
		26	27	28	29	30	-25	28
		31	32	33	34	35	-10	-0,4

2. Расчет ступенчатого стержня

Задача 2. Защемленный в стене двухступенчатый брус нагружен осевыми силами. Массой бруса пренебречь.

I) Определить нормальные силы и напряжения в поперечных сечениях по всей длине бруса;

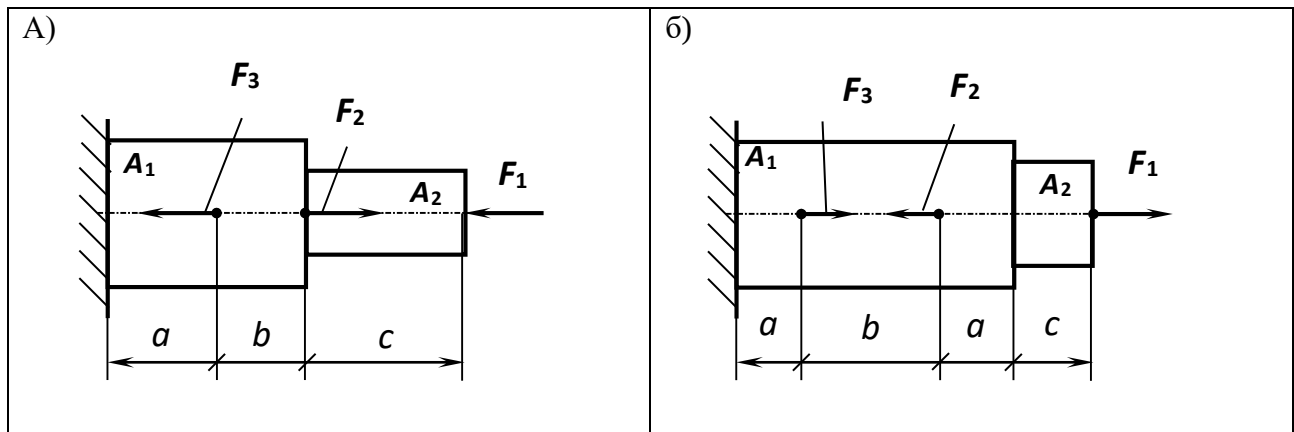
II) Построить эпюры нормальных сил и напряжений по всей длине бруса;

III) Определить перемещение свободного конца бруса, если $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

ДАНО: $F_1 = 30$ кН; $F_2 = 38$ кН; $F_3 = 42$ кН; $A_1 = 1,9$ см²; $A_2 = 3,1$ см²;

$a = 0,2$ м; $b = 0,1$ м; $c = 0,5$ м.

НАЙТИ: N_i ; σ_i ; Δl .



Схемы к з. 4.5.

РЕШЕНИЕ:

1. Разбиваем брус на участки: AB ; BC ; CD . (рис.4.8)

2. Определяем значения нормальной силы N на участках бруса:

Участок AB , сечение I-I, $N_1 = F_1 = 30$ кН;

Участок BC , сечение II-II, $N_2 = F_1 + F_2 = 30 + 38 = 68$ кН;

Участок CD , сечение III-III, $N_3 = F_1 + F_2 - F_3 = 30 + 38 - 42 = 26$ кН.

Строим эпюру нормальных сил.

3. Вычисляем значения нормальных напряжений на участках бруса:

$$\text{Участок } AB, \text{ сечение I-I, } \sigma_1 = N_1/A_1 = \frac{30 \cdot 10^3}{1,9 \cdot 10^2} = 158 \text{ Н/мм}^2; \sigma_1 = 158 \text{ МПа};$$

$$\text{Участок } BC, \text{ сечение II-II, } \sigma_2 = N_2/A_1 = \frac{68 \cdot 10^3}{3,1 \cdot 10^2} = 219,4 \text{ Н/мм}^2; \sigma_2 = 219,4 \text{ МПа};$$

$$\text{Участок } CD, \text{ сечение III-III, } \sigma_3 = N_3/A_1 = \frac{26 \cdot 10^3}{3,1 \cdot 10^2} = 84 \text{ Н/мм}^2; \sigma_3 = 84 \text{ МПа}.$$

Строим эпюру нормальных напряжений.

4. Определяем продольную деформацию бруса:

Участок AB , сечение I-I,

$$\Delta l_1 = N_1 \cdot l_1 / A_1 \cdot E = 30 \cdot 10^3 \cdot 0,5 \cdot 10^3 / 1,9 \cdot 10^2 \cdot 2 \cdot 10^5 = 4 \cdot 10^{-1} \text{ мм}; \Delta l_1 = 0,4 \text{ мм};$$

Участок BC , сечение II-II,

$$\Delta l_2 = N_2 \cdot l_2 / A_2 \cdot E = 68 \cdot 10^3 \cdot 0,1 \cdot 10^3 / 3,1 \cdot 10^2 \cdot 2 \cdot 10^5 = 1 \cdot 10^{-1} \text{ мм}; \Delta l_2 = 0,1 \text{ мм};$$

Участок CD , сечение III-III,

$$\Delta l_3 = N_3 \cdot l_3 / A_2 \cdot E = 26 \cdot 10^3 \cdot 0,2 \cdot 10^3 / 3,1 \cdot 10^2 \cdot 2 \cdot 10^5 = 0,8 \cdot 10^{-1} \text{ мм}; \Delta l_3 = 0,08 \text{ мм};$$

$$\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3 = 0,4 + 0,1 + 0,08 = 0,58 \text{ мм}.$$

ОТВЕТ: $\Delta l = 0,58$ мм. Стержень растянут.

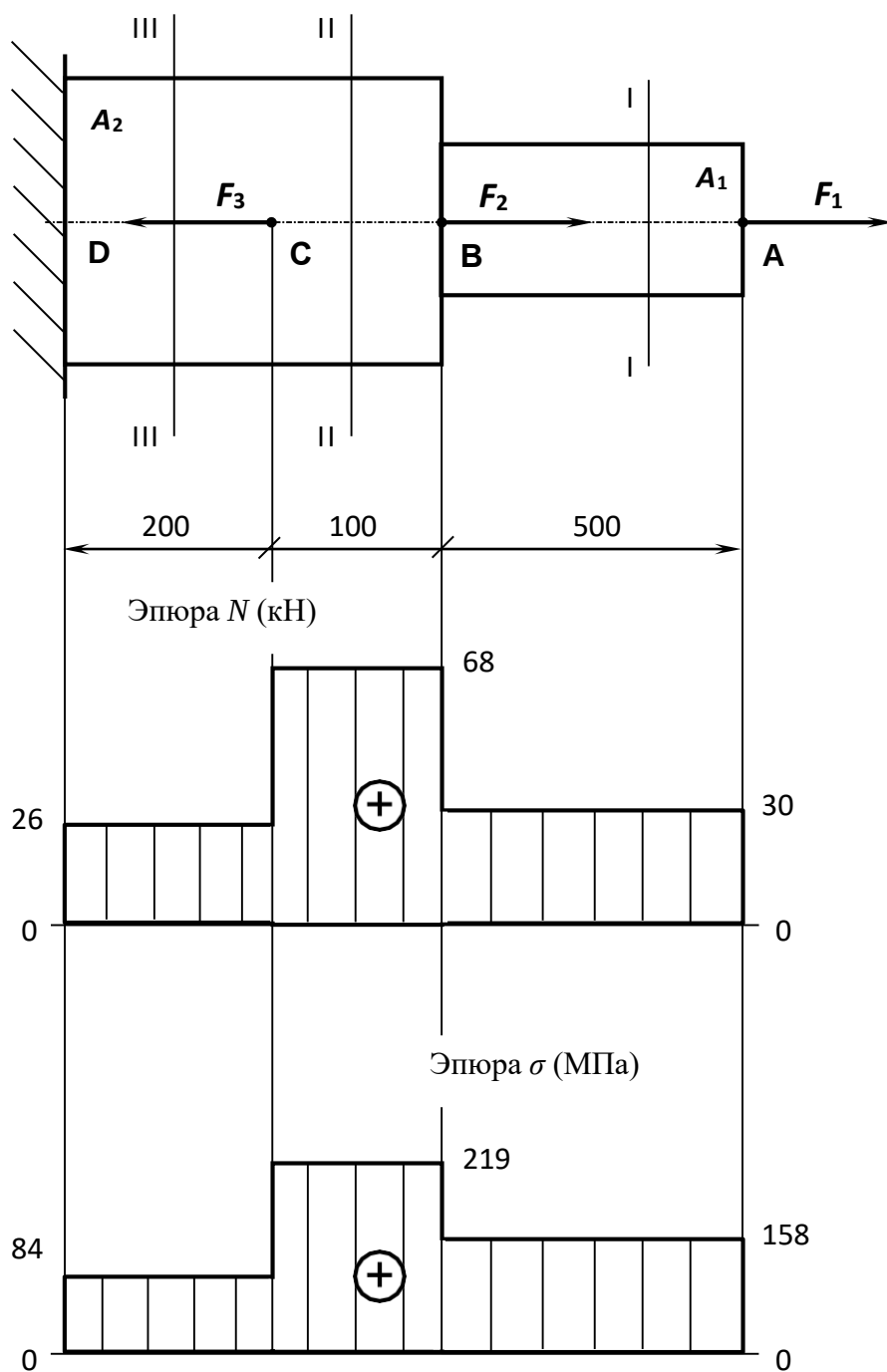


Рис. 2 К з. 2 «Расчет ступенчатого стержня»

Критерии оценивания

«Зачтено»

5 (отлично) – работа выполнена правильно, без недочетов.

4 (хорошо) – работа выполнена в целом правильно, ход выполнения правильный, полученные результаты неверные.

3 (удовлетворительно) – работа выполнена в основном правильно, задание выполнено частично.

«Не зачтено»

2 (неудовлетворительно) – задание не выполнено.

Раздел 3. Детали машин и механизмов

Форма текущего контроля: Практическая работа

1. Нарисовать произвольную систему сходящихся сил

- 3-4 силы в системе,
- масштаб 1 см = 10 кН,
- записать величину каждой силы системы, в кН

2. Графическое исследование

- из произвольной точки отложить первый вектор силы;
- от стрелки первой силы отложить вектор второй силы;
- от стрелки второй силы отложить вектор третьей силы и т.д.;
- направить вектор равнодействующей от начала первой силы к стрелке последней;
- сделать вывод о равновесии системы;
- определить величину равнодействующей.

3. Аналитическое исследование

- для заданной системы сил выбрать систему координат;
- показать углы наклона всех сил к оси «X»;
- определить сумму проекций сил на ось «X» - $\sum F_i x = \underline{\hspace{2cm}}$;
- определить сумму проекций сил на ось «Y» - $\sum F_i y = \underline{\hspace{2cm}}$;
- определить величину равнодействующей

$$R = \sqrt{(\sum F_i x)^2 + (\sum F_i y)^2} =$$

- сделать вывод о равновесии.

4. Сравнение результатов.

- Графическое исследование: $R = \underline{\hspace{2cm}}$ кН
- Аналитическое исследование: $R = \underline{\hspace{2cm}}$ кН

5. Сделать выводы:

- о равновесии системы;
- о величине равнодействующей;
- о достоинствах и недостатках графического и аналитического способов.

Методические указания

Теоретическое обоснование. Исследование любой системы сил начинают с определения взаимного расположения этих сил. Если линии действия всех сил расположены в одной плоскости и пересекаются в одной точке, то они образуют плоскую систему сходящихся сил (рис.1,*а*). Силы, действующие на абсолютно твердое тело, можно переносить вдоль линии их действия, поэтому сходящиеся силы можно всегда привести в одну точку – точку пересечения их линий действия (рис.1,*б*)

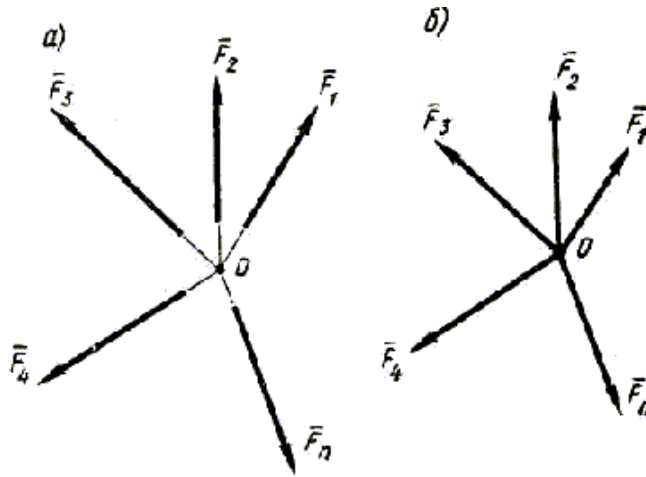


Рисунок 1.

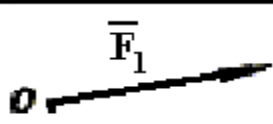
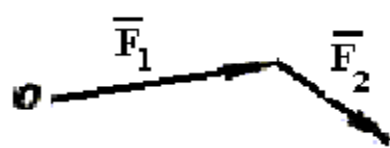
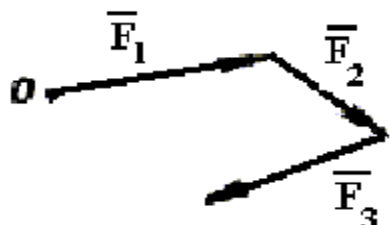
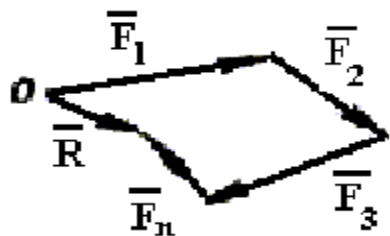
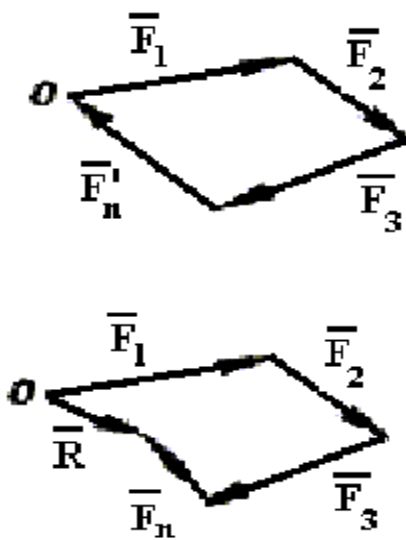
Число сил, образующих данную систему, может быть любым. Последовательно складывая сходящиеся силы, приводят их к одной равнодействующей силе.

Один из главных вопросов, который следует решить, исследуя систему сил- это вопрос о том, является ли данная система сил уравновешенной или неуравновешенной.

Необходимым и достаточным признаком уравновешенности системы сходящихся сил является равенство нулю их равнодействующей силы. Точка, к которой приложена уравновешенная система сил, находится в состоянии покоя или прямолинейного равномерного движения.

Сложение сил можно производить двумя способами: графически и аналитически. Графическое сложение плоской системы сходящихся сил производят построением силового многоугольника. Последовательность построения силового многоугольника приведена в таблице 1.

Таблица 1. Последовательность действий при построении силового многоугольника для определения уравновешенности системы сходящихся сил

№ п/п	Наименование операций	Эскиз
1.	Из произвольной точки O отложить первый вектор силы $\vec{F}_1$	
2.	Из конца первого вектора отложить вектор второй силы $\vec{F}_2$	
3.	Из конца второго вектора отложить вектор третьей силы и т. д. Повторить операцию $n-1$ раз	
4.	Направить замыкающий вектор $\vec{R}$ от начала первого вектора (точки O) к концу последнего $\vec{F}_n$	
5.	Определить величину и направление равнодействующей: а) при $\vec{R} = 0$ система сил уравновешена; б) при $\vec{R} \neq 0$ система сил не уравновешена	

Графический способ позволяет довольно быстро и очень наглядно произвести сложение сил, но точность определения величины и направления сил зависит от точности выполненных построений.

Более точные результаты можно получить, применяя аналитический способ, основанный на вычислении проекций сил на оси координат. Последовательность вычисления равнодействующей плоской системы сходящихся сил приведена в табл.2

Таблица 2.

№ п/п	Наименование операций	Эскиз
1.	Изобразить схематически тело и заданные силы; найти точку пересечения этих сил	
2.	Провести оси координат так, чтобы одна ось была перпендикулярна некоторым силам. Начало координат должно совпадать с точкой пересечения сил. Указать острые углы, образованные силами с осями координат	
3.	Вычислить величину проекций всех заданных сил на оси координат. Сумма проекций всех сил на оси x и y равна проекциям R_x и R_y равнодействующей силы	$R_x = \sum X = F_1 \cos \alpha_1 + F_2 \cos \alpha_2 - F_3$ $R_y = \sum Y = F_1 \sin \alpha_1 - F_2 \sin \alpha_2$
4.	На осях координат отложить проекции равнодействующей силы. Эти отрезки образуют стороны прямоугольника, диагональ которого – равнодействующая	$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$
5.	Вычислить тангенс угла φ и найти этот угол	$\operatorname{tg} \varphi = R_x / R_y$
6.	Если сумма проекций всех сил на каждую ось равна нулю, то и равнодействующая равна нулю, т.е. заданная система сил уравновешена	При $R = 0$ система сил уравновешена

Критерии оценивания

«Зачтено»

5 (отлично) – работа выполнена правильно, без недочетов.

4 (хорошо) – работа выполнена в целом правильно, ход выполнения правильный, полученные результаты неверные.

3 (удовлетворительно) – работа выполнена в основном правильно, задание выполнено частично.

«Не зачтено»

2 (неудовлетворительно) – задание не выполнено.

1.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

ФОС промежуточной аттестации предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих учебную дисциплину ОП.02 Техническая механика.

ФОС разработан в соответствии требованиями ОПОП СПО по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, рабочей программы учебной дисциплины.

Учебная дисциплина осваивается в течение 3 семестра в объеме 51 часов.

ФОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме: дифференцированного зачета.

Паспорт оценочных средств

№	Наименование учебной дисциплины	Тип контроля	Формы контроля	Средства контроля
1.	ОП.02 Техническая механика	Промежуточный	Дифференцированный зачет	Перечень теоретических вопросов, комплект практических заданий, комплект билетов

Комплект заданий по учебной дисциплине

ОП.02 Техническая механика

Вопросы для подготовки к дифференцированному зачёту промежуточной аттестации

для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях

1 курс, 1 семестр

Теоретическая часть

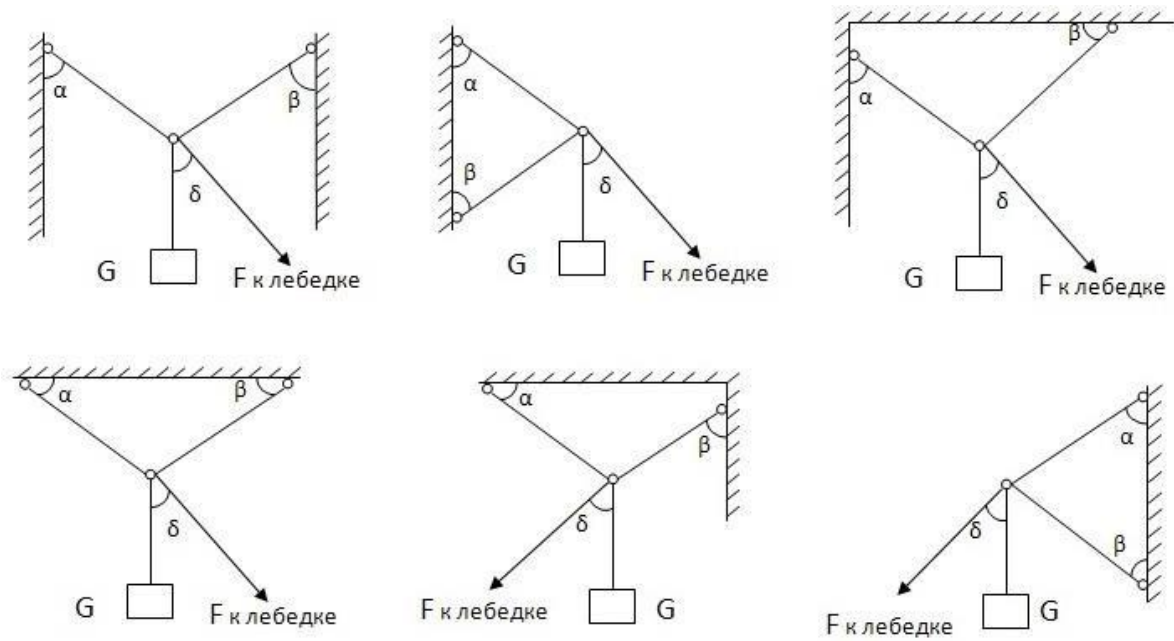
1. Сформулируйте аксиому статики №1.
2. Напишите формулы проекции ускорения на оси координат.
3. Сформулируйте аксиому статики №2.
4. Запишите формулы для определения центра тяжести простейших однородных фигур.
5. Сформулировать аксиому статики №3.
6. При каком условии тело на наклонной плоскости будет находиться в равновесии?

7. Сформулируйте аксиому статики №4.
8. Чему равен момент силы происходящий через ось вращения?
9. Определение плоскости системы сходящихся сил.
10. Как определяют знак момента силы?
11. Что называют разложением сил?
12. Перечислите основные понятия статики.
13. Что называют плечом силы?
14. Что называют силой реакции связи?
15. Что называют моментом силы?
16. В чем заключается принцип кинетостатики?
17. Что называют парой сил?
18. Порядок решения задач с использованием принципа Даламбера.
19. Какое действие вызывает пара сил?
20. В чем заключается принцип независимости действия сил?
21. Чему равен главный вектор системы сил?
22. Сформулируйте основной закон динамики?
23. Чему равен главный момент системы сил при приведении к ее точке?
24. Что является мерой инертности тела?
25. Сформулируйте теорему Пуансо.
26. Запишите выражения закона Гука по нормальным и по касательным напряжениям.
27. Сформулируйте теорему Вариньона.
28. Перечислите виды движения твердого тела.
29. Дайте определение понятию трение?
30. Какие имеются способы задания движения точки?
31. Назовите виды трения.
32. Какие виды ускорения существуют?
33. Перечислите законы трения скольжения.
34. Запишите формулы для определения тяжести простейших однородных фигур.
35. Что называют центром тяжести?
36. Какую систему сил называют системой параллельных сил?
37. Сформулируйте методы определения центров тяжести.
38. Что такое момент сопротивления качению?
39. Что изучает кинематика?
0. Перечислите факторы, влияющие на величину коэффициента трения скольжения.
41. Определение понятия траектория.
42. Сформулируйте условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
43. Сформулируйте способы задания движения.
44. Напишите условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
45. Дайте определение скорости точки.
46. Что называют связью, наложенной на твердое тело?
47. Дайте определение ускорения точки.
48. Сформулируйте принцип освобожденности от связей.
49. Какое движение называется поступательным? Вращательным?
50. Сформулируйте принцип Даламбера.
51. Сформулируйте аксиому динамики №1.
52. Что называют силой инерции?
53. Сформулируйте аксиому динамику №2.
54. Определение свободной и несвободной точки.
55. Сформулируйте аксиому динамики №3.
56. Типы задач решаемых в динамике.
57. Сформулируйте аксиому динамики №4.
58. Каковы формулы для расчета мощности при поступательном и вращательном движениях.

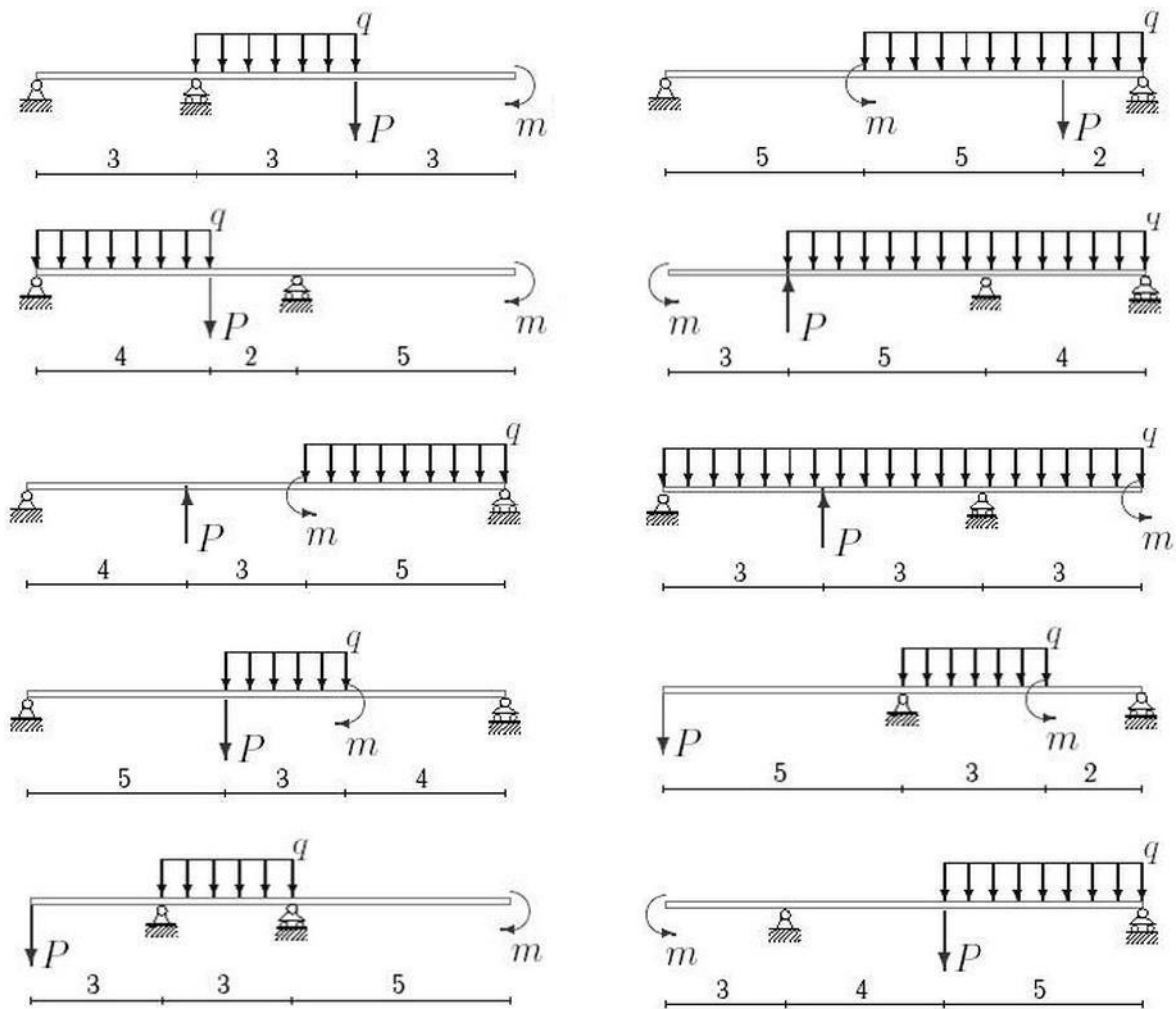
59. Определение понятия динамика.
60. Перечислите основные понятия статики.
61. Основные определения в сопромате.
62. Допущения (гипотезы) в сопротивлении материалов.
63. Какие силы называют внешними и внутренними.
64. Дайте определения прочности и жесткости конструкции.
65. Правила построения эпюр.
66. Перечислите виды внутренних силовых факторов.
67. Порядок построения эпюр.
68. Внутренние усилия при растяжении-сжатии.
69. Напряжения при растяжении-сжатии.
70. Деформации при растяжении-сжатии.
71. Условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии
72. Дайте определение гипотезы плоских сечений.
73. Что такое абсолютная и относительная продольная (поперечная) деформации.
74. Что связывает относительную продольную и относительную поперечную деформации.
75. Какие внутренние силовые факторы возникают при растяжении и сжатии.
76. Запишите условия прочности и жесткости при растяжении-сжатии.
77. Сформулируйте правило знаков для крутящих моментов.
78. Сформулируйте условие прочности при кручении.
79. Дайте определения пределов пропорциональности, упругости, текучести и прочности.
80. Запишите закон Гука при сдвиге.

Практическая часть

1. Определить усилия в стержнях аналитическим и графическим способами.
 - 1.1. Расставить усилия в стержнях.
 - 1.2. Перенести все силы на координатную плоскость (2 усилия, G , F).
 - 1.3. Решить аналитическим способом.
 - 1.4. Решить графическим способом.
 - 1.5. Решить графоаналитическим способом.
 - 1.6. Сравнить полученные результаты.



2. Плоская система произвольно расположенных сил. На схемах показан один способ закрепления бруса. Определить реакции опор.



P, kH X
 m, kHm Y'

Критерии оценивания

«Зачтено»

5 (отлично) – ответ правильный, логически выстроен, использована профессиональная лексика. Задание выполнено правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат.

4 (хорошо) – ответ в целом правильный, логически выстроен, использована профессиональная лексика. Ход решения правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат.

3 (удовлетворительно) – ответ в основном правильный, логически выстроен, использована профессиональная лексика. Задание выполнено частично.

«Не зачтено»

2 (неудовлетворительно) – ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задание не выполнено.