

БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОРЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМ. В.А.ЛАПОЧКИНА»

**КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.02 Техническая механика**

по специальности СПО
**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава
железных дорог**

Базовая подготовка среднего профессионального образования

Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава
железных дорог**

Организация-разработчик:

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Орловской области
«Орловский техникум путей сообщения имени В.А. Лапочкина»

Разработчики:

Корогодина А.Н., председатель предметно-цикловой комиссии железнодорожных дисциплин;

Савков С.Е., преподаватель

Рассмотрено, одобрено и рекомендовано к использованию на заседании
предметно-цикловой комиссии железнодорожных дисциплин.

Протокол № _10_ от «15__» __06_____2021г.

Проверено:

методист

Киселева Е.П.



Согласовано:

зам. директора

Симонова Г.Н.



1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов

1.1. Область применения

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

Комплект контрольно-измерительных материалов позволяет оценивать:

Освоение умений и усвоение знаний:

Освоенные умения, усвоенные знания	№№ заданий для проверки
1	2
<u>умения:</u>	
производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб; - выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения; проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;	4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5
производить расчеты на сжатие, срез и смятие; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам; читать кинематические схемы.	4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5
<u>знания:</u>	
виды движений и преобразующие движения механизмы; виды износа и деформаций деталей и узлов; виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;	4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5
назначение и классификацию подшипников; характер соединения основных сборочных единиц и деталей; основные типы смазочных устройств;	4.1; 4.2; 4.5
типы, назначение, устройство редукторов; трение, его виды, роль трения в технике;	4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5
устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования	4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5

1.2. Система контроля и оценки освоения программы УД Метрология, стандартизация и сертификация

В соответствии с учебным планом по специальности **23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог** формой промежуточной аттестации по дисциплине ОП.02.Техническая механика является экзамен.

Комплект контрольно-измерительных материалов разработан на основании положений:

- основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО **23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**;
- программы учебной дисциплины ОП.02. Техническая механика

1.3. Организация контроля и оценки освоения программы ОП.02.Техническая механика

Предметом оценки освоения и усвоения ОП.02 Техническая механика являются умения и знания.

Контроль освоения программы дисциплины осуществляется в виде текущего контроля (устный и письменный опросы, практические работы, контрольные работы, внеаудиторная самостоятельная работа) и итогового контроля.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

2.1. Профессиональные и общие компетенции, подлежащие проверке при выполнении задания

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине осуществляется проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.

ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.

ПК 2.3. Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

ПК 3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

2.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Основные показатели результатов подготовки
1	2	3
Умения:		
У1. Определять напряжения в конструкционных элементах	тест, практические занятия, самостоятельная работа	Производит расчет напряжений в конструкционных элементах
У2. Определять передаточное отношение	тест, практические занятия	Производит расчет передаточного отношения в передачах
У3. Проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения	практические занятия, выполнение индивидуальных проектных заданий	Владеет методами проекторочного расчета деталей и сборочной единицы общего назначения
У4. Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц	практические занятия	Выполняет сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединения деталей и сборочных единиц
У5. Проводить расчеты на сжатие, срез и смятие	практические занятия,	Владеет методами расчета на сжатие, срез и смятие.
У6. Производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость	практические занятия,	Владеет методами расчета элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость.
У7. Собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам	практические занятия	1.Исследует чертежи и схемы 2. Владеет навыками сборки конструкций по чертежам и

		схемам. 3.Выполняет требования по сборке конструкций.
У8. Читать кинематические схемы	практические занятия	1. Знает условные обозначения на кинематических схемах. 2. Правильно расшифровывает условные обозначения на схемах.
Знания:		
31. Виды движений и преобразующие движение механизмы	тест, практические занятия,	Знает виды движения и классификацию механизмов преобразующих движения.
32. Виды износа и деформаций деталей и узлов	практические занятия,	Демонстрирует знание по видам износа и деформациям деталей и узлов
33. Виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах	тест, практические занятия,	Демонстрирует знание и понимание значимости устройства, назначения, преимущества и недостатков различных видов переда.
34. Кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач	тест, практические занятия,	Рассказывает устройство и принцип работы механических передач и объясняет кинематику механизмов.
35. Методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	тест, практические занятия,	Демонстрирует знание и понимание основ расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.
36. Методику расчета на сжатие, срез и смятие	тест, практические занятия, выполнение индивидуальных заданий	Знает основные формулы по расчету на сжатие, срез и смятие и понимает основы расчета.
37. Назначение и классификацию подшипников	практические занятия	Знает классификацию, устройство и применение подшипников и владеет принципами выбора

		подписников.
38. Характер соединения основных сборочных единиц и деталей	тест, практические занятия	Описывает основные характеристики соединения сборочных единиц и деталей.
39. Основные типы смазочных устройств	практические занятия	Знает основные типы смазочных устройств
310. Типы, назначение и устройство редукторов	практические занятия	Перечисляет основные детали редуктора и поясняет его назначение
311. Трение его виды, роль трения в технике	практические занятия,	Демонстрирует знания о видах трения и его роли в техники.
312. Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования	практические занятия, выполнение индивидуальных проектных заданий	Перечисляет основные инструменты и контрольно-измерительные приборы, используемые при техническом обслуживании и ремонте оборудования и поясняет их устройство и назначение.

Проверяемые результаты обучения: умения и знания	Наименование практической работы
У.1; У.7 3.8;	Практическая работа №1 Расчёт реакций опор для плоской системы сходящихся сил.
У.1; У7, ;3.8;	Практическая работа № 2.Определение опорных реакций балки.
У.1; У.2 3.8; 312; 3.11	Практическая работа № 3. Определение центра тяжести сложной фигуры.
У.1; У5 3.8;3.11; 3.12	Практическая работа №4 Построение кинематических графиков.
У3, ,У7,38;312	Практическая работа №5. Расчёт на прочность при растяжении и сжатии.

У3,У7, 310,312	Практическая работа № 6. Расчёт моментов инерции составных фигур.
У2, У3,У7,312	Практическая работа № 7. Расчёт на прочность и жёсткость при кручении
У3,У6,У7,312	Практическая работа № 8. Расчёт на прочность при изгибе
У2, У3,У7,312	Практическая работа № 9. Расчёт вала на совместное действие изгиба и кручения.
У3,У5,38,312	Практическая работа № 10. Расчёт на устойчивость сжатых стержней
У1,У2, У3,312	Практическая работа № 11. Расчёт основных параметров привода.

2.3 *Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений.*

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК,ПК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК,ПК, У, З
Введение				
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	Устный опрос	ОК 1.- ОК 5. ПК 1.1.- ПК 1.3.	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 1.1.- ПК 1.3.
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил	Тестирование Практическая работа №1 У; П; ВСР;	ОК 1. – ОК 3. ПК 1.1.- ПК 1.3. ПК 2.1. –ПК 2.3. У1	Зачетные вопросы (устный ответ) Практическое задание	ОК 1. – ОК 3. ПК 1.1.- ПК 1.3. ПК 2.1. –ПК 2.3. У1
Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки	Тестирование У; П; ВСР;			
Тема 1.4. Плоская и пространственная система произвольно расположенных сил	Тестирование Практическая работа №2	ОК 1. – ОК 5. ПК 1.1.- ПК 1.3. ПК 2.1. –ПК 2.3	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1. – ОК 3. ПК 1.1.- ПК 1.3. ПК 2.1. –ПК 2.3.
Тема 1.5 Центр тяжести	Тестирование Практическая работа №3	ОК 1. – ОК 5. ПК 1.1.- ПК 1.3. ПК 2.1. –ПК 2.3	Практическое задание	ОК 1. – ОК 3. ПК 1.1.- ПК 1.3. ПК 2.1. –ПК 2.3.
Тема 1.6. Основные понятия кинематики. Кинематика точки	Тестирование У; П; ВСР;	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 31,	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 31,
Тема 1.7. Простейшие движения твердого тела	Тестирование	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3.		

Тема 1.7. Простейшие движения твёрдого тела	Тестирование	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 31,	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 31,
Тема 1.9. Основные понятия и аксиомы динамики	Тестирование У; П; ВСР;	ОК 1. – ОК 5. ПК 1.1.- ПК 1.3. ПК 2.1. –ПК 2.3	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1. – ОК 5. ПК 1.1.- ПК 1.3. ПК 2.1. –ПК 2.3
Тема 1.10 Движение материальной точки. Метод кинестатики	Тестирование	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3.	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3.
Тема 1.11 Трение. Работа и мощность	Тестирование У; П; ВСР;	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 311,	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 311, Зачетные вопросы (устный ответ)
Тема 1.12. Общие теоремы динамики	Тестирование У; П; ВСР;	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 311,	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3 Зачетные вопросы (устный ответ)
Тема 2.1 Основные положения	Тестирование У; П; ВСР;	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 32,	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 32,
Тема 2.2 Растяжение и сжатие	Практическая работа №4 Тестирование	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. У1, 36,35, У6	Практическое задание	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. У1, 36,35, У6
Тема 2.3 Практические расчеты на срез и смятие	Практическая работа № 5, №6 КР – Тестирование	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 32, 36, У5	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 32, 36, У5

Тема 2.4 Геометрические характеристики плоских сечений	Тестирование У; П; ВСР;	ОК 1.- ОК 5. ОК 7. – ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3.	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3.
Тема 2.5 Кручение	Практическая работа №7 Тестирование	ОК 1.- ОК 5. ОК 7. – ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3 36,35, У1, У6	Зачетные вопросы	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 36,35, У1, У6
Тема 2.6 Изгиб	Тестирование Практическая работа №8	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 36,35, У1, У6	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 36,35, У1, У6
Тема 2.7. Сложное напряжённое состояние	Тестирование У; П; ВСР;	ОК 1. – ОК 5. ПК 1.1.- ПК 1.3. ПК 2.1. –ПК 2.3 36,35, У1, У6	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 36,35, У1, У6
Тема 2.8. Устойчивость сжатых стержней	Тестирование	ОК 1. – ОК 5. ПК 1.1.- ПК 1.3. ПК 2.1. –ПК 2.3 36,35, У1, У6	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 36,35, У1, У6
Тема 2.9. Сопротивление усталости	Тестирование У; П; ВСР;	ОК 1. – ОК 5. ПК 1.1.- ПК 1.3. ПК 2.1. –ПК 2.3 36,35, У1, У6	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 36,35, У1, У6
Тема 2.10. Прочность при динамических нагрузках	Тестирование	ОК 1. – ОК 5. ПК 1.1.- ПК 1.3. ПК 2.1. –ПК 2.3 36,35, У1, У6	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 36,35, У1, У6

Тема 3.1 Основные положения	У; П; ВСП;	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 38,	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ОК 9. ПК 1.1.- ПК 1.3. 38,
Тема 3.2 Общие сведения о передачах. Основные положения	Тестирование Практическая работа №9	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 39, 310, У8	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 39, 310, У8
Тема 3.3. Неподвижные соединения деталей	Тестирование У; П; ВСП;	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 39, 310, У8	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 39, 310, У8
Тема 3.4. Фрикционные передачи и вариаторы. Винтовые передачи.	Тестирование	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 39, 310, У8	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 39, 310, У8
Тема 3.5 Зубчатые и цепные передачи	Тестирование У; П; ВСП;	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 34, 33, У8.У2, У3	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 34, 33, У8.У2, У3
Тема 3.6. Червячная передача	Тестирование	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 34, 33, У8.У2, У3	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 34, 33, У8.У2, У3
Тема 3.7. Общие сведения о редукторах	Тестирование У; П; ВСП;	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 34, 33, У8.У2, У3	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 34, 33, У8.У2, У3
Тема 3.8. Ременные передачи	Тестирование	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 34, 33, У8.У2, У3	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 34, 33, У8.У2, У3

Тема 3.9. Цепные передачи	Тестирование У; П; ВСП;	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 34, 33, У8.У2, У3	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 34, 33, У8.У2, У3
Тема 3.10. Общие сведения о некоторых механизмах	Тестирование	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 34, 33, У8.У2, У3	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 34, 33, У8.У2, У3
Тема 3.11. Валы и оси, шпоночные и шлицевые соединения	Тестирование У; П; ВСП;	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 34, 33, У8.У2, У3	Зачетные вопросы	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 34, 33, У8.У2, У3
Тема 3.12. Опоры валов и осей	Тестирование У; П; ВСП	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 34, 33, У8.У2, У3	Зачетные вопросы	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 34, 33, У8.У2, У3
Тема 3.13. Муфты	Тестирование	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3. 312. 38, У5, У8, У4	Зачетные вопросы (устный ответ)	ОК 1.- ОК 5. ПК 2.1. –ПК 2.3 312. 38, У5, У8, У4

Условные обозначения

У – устный опрос

П- письменный опрос

ПЗ – практическое задание

ВСП – внеаудиторная самостоятельная работа

КР – контрольная работа

3. ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Формы и методы оценивания

№	Тип (вид) задания	Проверяемые знания и умения	Критерии оценки
1	Устные ответы	У.1; У.2 3.1; 3.2; 3.3; 3.4	«5» - правильный и полный ответ на четыре произвольно выбранных вопроса; «4» - правильный и полный ответ на три вопроса или ответ на четыре вопроса с неточностями; «3» - правильный и полный ответ на два вопроса или ответ на три вопроса с неточностями. «2» - ответ на один вопрос с неточностями.
2	Письменный опрос (тесты)	У.1; У.2 3.1; 3.2; 3.3; 3.4	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
3	Практические работы	У.1; У.2 3.1; 3.2; 3.3; 3.4	Выполнение всей практической работы (не менее 80%), оформление работы согласно требований – положительная оценка
4	Внеаудиторная самостоятельная работа	У.1; У.2 3.1; 3.2; 3.3; 3.4	Самостоятельная работа состоит из подготовки рефератов, тестов, кроссвордов, творческих проектов, конспектов ответов по темам УД «5» - полностью выполненное задание, тема раскрыта «4» - небольшие недочеты в раскрытии темы и ее понимании «3» - не полностью выполненное задание и допущены ошибки «2» - полностью отсутствует задание
5	Проверка конспектов (рефератов, творческих работ)	У.1; У.2 3.1; 3.2; 3.3; 3.4	Соответствие содержания работы, заявленной теме, правилам оформления работы. «5» - полностью выполненное задание, тема раскрыта «4» - небольшие недочеты в раскрытии темы и ее понимании «3» - не полностью выполненное задание и допущены ошибки «2» - полностью отсутствует задание

3.2 Оценка освоения учебной дисциплины

Предметом оценки служат знания и умения, предусмотренные ФГОС СПО по дисциплине ОП.02 **Техническая механика**, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

В системе оценки знаний и умений используются следующие критерии:

- ⇒ **«Отлично»** – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, владение понятийным аппаратом за умение связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логичное изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме), качественное внешнее оформление;
- ⇒ **«Хорошо»** – если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности;
- ⇒ **«Удовлетворительно»** – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определение понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения;
- ⇒ **«Неудовлетворительно»** – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определение понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать

4. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При реализации программы учебной дисциплины, преподаватель обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового контроля индивидуальных образовательных достижений обучающихся – демонстрируемых обучающимися знаний, умений.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения теоретических занятий – устный опрос, практических (лабораторных) работ, тестирования, контрольных работ.

Обучение учебной дисциплине завершается итоговым контролем в форме экзамена.

Формы и методы текущего и итогового контроля по учебной дисциплине доводятся до сведения обучающихся не позднее двух месяцев от начала обучения по основной профессиональной образовательной программе.

Для текущего и итогового контроля преподавателем созданы фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки: контрольных работ (тесты), перечень тем мультимедийных презентаций и критерии их оценки; вопросы для проведения экзамена по дисциплине.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

3.2.1. Тестовые задания

Тесты (контрольно-оценочные средства) обеспечивают возможность объективной оценки знаний и умений, обучающихся в баллах по единым для всех критериям.

При разработке тестов используются задания закрытого типа: после текста вопроса предлагается перечень закрытий, т.е. возможные варианты ответа, а так же открытые.

При разработке дисциплинарных и других тестов используются задания: -- на классификацию предметов, явлений по указанному признаку («Укажите..., относящуюся к ...», «На какие группы подразделяют ...», «Что относится к ...»;

- на установление значения того или иного явления, процесса (Какое влияние оказывает...);

- на объяснение, обоснование («Чем объяснить ...», «Увеличение ... при сокращении ... объясняется...»);

- на определение цели действия процесса («Какую цель преследует...», «Каково назначение ...», «Для чего выполняется ...») и т.п.;

Общее количество вопросов в каждом варианте контрольно-оценочных средств – 30 (итогового теста по «Технической механике»). Время на прохождение итогового теста ограничивается 90 минутами. Время установлено с учётом 2 минуты на обдумывание и решение каждого закрытого вопроса (2 минуты x 23 вопроса = 46 минут), 4 минуты на открытые вопросы (4 минуты x 7 вопросов = 28 минут), плюс 16 минут на организационные вопросы (инструктаж) и общее знакомство с работой (итоговым тестом).

При ответе на вопрос может быть несколько правильных вариантов ответов или только один.

Инструкция по выполнению итогового теста:

1. Проверка готовности учащихся к занятиям.
2. Запрещается пользоваться какими-либо техническими средствами (телефоном с интернетом и т.п.).
3. Каждому присутствующему учащемуся раздаётся вариант итогового теста и двойной тетрадный лист со штампом учебного заведения в верхнем левом углу.

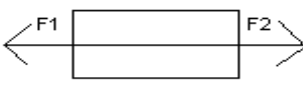
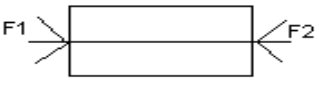
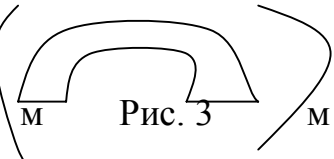
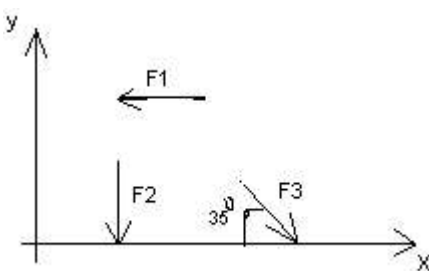
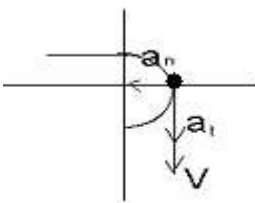
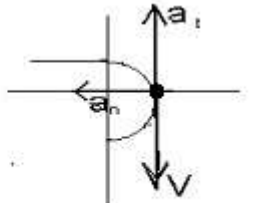
4. На первой странице двойного тетрадного листка внизу под штампом пишется: итоговое тестировании по дисциплине «Техническая механика», номер группы и курс, фамилия и имя в родительном падеже, номер варианта, внизу страницы дата проведения тестирования.
5. На второй странице в столбик от 1 до 30 пишутся номера вопросов.
6. Варианты ответов отделяются от номеров вопросов тире.
7. После данного варианта ответа в виде цифры больше ничего не пишется (расшифровка ответа), там, где требуется слово в ответе написать, пишется только слово-ответ.
8. Что исправить уже данный вариант ответа его необходимо аккуратно одной косой линией зачеркнуть и рядом разборчиво написать новый вариант ответа (в противном случае все исправления будут оцениваться как ошибочные).
11. После проверки тестовых ответов до студентов доводятся оценки.

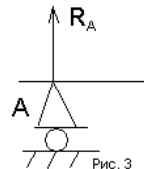
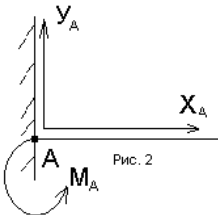
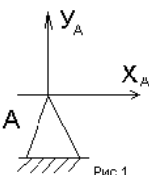
Примеры тестовых заданий

Вариант- 1

Блок А

№ п/п	Задание (вопрос)				
<p><i>Инструкция по выполнению заданий № 1-4: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</i></p>					
	<table> <tr> <th><i>№ задания</i></th><th><i>Вариант ответа</i></th></tr> <tr> <td><i>1</i></td><td><i>1-А, 2- Б, 3-В.</i></td></tr> </table>	<i>№ задания</i>	<i>Вариант ответа</i>	<i>1</i>	<i>1-А, 2- Б, 3-В.</i>
<i>№ задания</i>	<i>Вариант ответа</i>				
<i>1</i>	<i>1-А, 2- Б, 3-В.</i>				

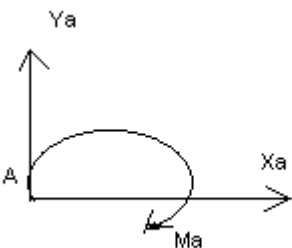
<div>1. Установить соответствие между рисунками и определениями</div> <div><div><p>Рис. 1.</p></div><div><p>Рис. 2.</p></div></div> <div>$F1 = F2$</div> <div><p>Рис. 3</p></div>	<table><tr><th>Рисунок.</th><th>Определение</th></tr><tr><td>1.Рис. 1</td><td>А. Изгиб</td></tr><tr><td>2.Рис. 2</td><td>Б. Сжатие</td></tr><tr><td>3.Рис. 3</td><td>В. Растяжение</td></tr><tr><td></td><td>Г. Кручение</td></tr></table>	Рисунок.	Определение	1.Рис. 1	А. Изгиб	2.Рис. 2	Б. Сжатие	3.Рис. 3	В. Растяжение		Г. Кручение	<div>1 – В</div> <div>2 – Б</div> <div>3 – А</div>
Рисунок.	Определение											
1.Рис. 1	А. Изгиб											
2.Рис. 2	Б. Сжатие											
3.Рис. 3	В. Растяжение											
	Г. Кручение											
<div>2. Установить соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось OX</div> <div></div>	<table><tr><th>Силы сил</th><th>Проекция</th></tr><tr><td>1. F1</td><td>А. 0</td></tr><tr><td>2. F2</td><td>Б. -F</td></tr><tr><td>3. F3</td><td>В. -F sin 35°</td></tr><tr><td></td><td>Г. -F cos 35°</td></tr></table>	Силы сил	Проекция	1. F1	А. 0	2. F2	Б. -F	3. F3	В. -F sin 35°		Г. -F cos 35°	<div>1 – Б</div> <div>2 – А</div> <div>3 – Г</div>
Силы сил	Проекция											
1. F1	А. 0											
2. F2	Б. -F											
3. F3	В. -F sin 35°											
	Г. -F cos 35°											
<div>3. Установить соответствие между рисунками и видами движения точки.</div> <div><div><p>Рис. 1</p></div><div><p>Рис. 2</p></div></div>	<table><tr><th>Рис.</th><th>Виды движения</th></tr><tr><td>1.Рис.1</td><td>А. Равномерное</td></tr><tr><td>2.Рис.2</td><td>Б. Равноускоренное</td></tr><tr><td>3.Рис.3</td><td>В. Равнозамедленное</td></tr></table>	Рис.	Виды движения	1.Рис.1	А. Равномерное	2.Рис.2	Б. Равноускоренное	3.Рис.3	В. Равнозамедленное	<div>1 – Б</div> <div>2 – В</div>		
Рис.	Виды движения											
1.Рис.1	А. Равномерное											
2.Рис.2	Б. Равноускоренное											
3.Рис.3	В. Равнозамедленное											

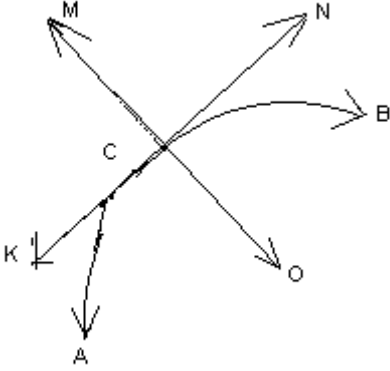
4.	Установите соответствие между рисунком и определением:	<div></div>	<table><tr><th>Рис.</th><th>Определение</th></tr><tr><td>1. Рис.1</td><td>А. Жесткая заделка</td></tr><tr><td>2. Рис.2</td><td>Б. Неподвижная опора</td></tr><tr><td>3. Рис.3</td><td>В. Подвижная опора</td></tr><tr><td></td><td>Г. Вид опоры не определен</td></tr></table>	Рис.	Определение	1. Рис.1	А. Жесткая заделка	2. Рис.2	Б. Неподвижная опора	3. Рис.3	В. Подвижная опора		Г. Вид опоры не определен	<div>1 – Б</div> <div>2 – А</div> <div>3 – В</div>
Рис.	Определение													
1. Рис.1	А. Жесткая заделка													
2. Рис.2	Б. Неподвижная опора													
3. Рис.3	В. Подвижная опора													
	Г. Вид опоры не определен													

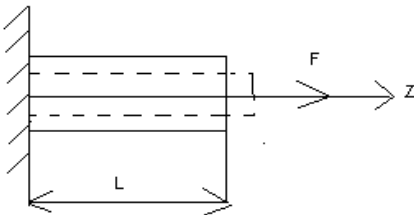
Инструкция по выполнению заданий № 5 -23: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

5.	Укажите, какое движение является простейшим.	<p>1. Молекулярное</p> <p>2. Механическое</p> <p>3. Движение электронов</p> <p>4. Отсутствие движения</p>	2.
6.	Укажите, какое действие производят силы на реальные тела.	<p>1. Силы, изменяющие форму и размеры реального тела</p> <p>2. Силы, изменяющие движение реального тела</p> <p>3. Силы, изменяющие характер движения и деформирующие</p>	3.

		реальные тела 4. Действие не наблюдаются	
7.	Укажите, признаки уравнивающей силы?	1. Сила, производящая такое же действие как данная система сил 2. Сила, равная по величине равнодействующей и направленная в противоположную сторону 3. Признаков действий нет	2.
8.	Укажите, к чему приложена реакция опоры	1. К самой опоре 2. К опирающему телу 3. Реакция отсутствует	2.
9.	Укажите, какую систему образуют две силы, линии, действия которых перекрещиваются.	1. Плоскую систему сил 2. Пространственную систему сил 3. Сходящуюся систему сил 4. Система отсутствует	3.
10.	Укажите, чем можно уравновесить пару сил?	1. Одной силой 2. Парой сил 3. Одной силой и одной парой	2.

11.	<p>Укажите, что надо знать чтобы определить эффект действия пары сил?</p>	<p>1. Величину силы и плечо пары</p> <p>2. Произведение величины силы на плечо</p> <p>3. Величину момента пары и направление</p> <p>4. Плечо пары</p>	3.
12.	<p>Укажите опору, которой соответствует составляющие реакций опоры балки</p> 	<p>1. Шарнирно-неподвижная</p> <p>2. Шарнирно-подвижная</p> <p>3. Жесткая заделка</p>	3.
13.	<p>Нормальная работа зубчатого механизма была нарушена из-за возникновения слишком больших упругих перемещений валов. Почему нарушилась нормальная работа передачи</p>	<p>1. Из-за недостаточной прочности</p> <p>2. Из-за недостаточной жесткости валов</p> <p>3. Из-за недостаточной устойчивости валов</p>	1.
14.	<p>Укажите вид изгиба, если в поперечном сечении балки возникли изгибающий момент и поперечная сила</p>	<p>1. Чистый изгиб</p> <p>2. Поперечный изгиб</p>	2.
15.	<p>Точка движется из А в В по траектории, указанной на рисунке. Укажите направление скорости точки?</p>	<p>1. Скорость направлена по СК</p> <p>2. Скорость направлена по СМ</p>	3.

		<p>3. Скорость направлена по CN</p> <p>4. Скорость направлена по CO</p>	
16.	<p>Укажите, в каком случае материал считается однородным?</p>	<p>1. Свойства материалов не зависят от размеров</p> <p>2. Материал заполняет весь объем</p> <p>3. Физико-механические свойства материала одинаковы во всех направлениях.</p> <p>4. Температура материала одинакова во всем объеме</p>	3.
17.	<p>Укажите, как называют способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?</p>	<p>1. Прочность</p> <p>2. Жесткость</p> <p>3. Устойчивость</p> <p>4. Выносливость</p>	3.

18.	<p>Укажите, какую деформацию получил брус, если после снятия нагрузки форма бруса восстановилась до исходного состояния?</p> 	<p>1. Незначительную 2. Пластическую 3. Остаточную 4. Упругую</p>	4.
19.	<p>Укажите точную запись условия прочности при растяжении и сжатии?</p>	<p>1. $\sigma = N/A = [\sigma]$ 2. $\sigma = N/A \leq [\sigma]$ 3. $\sigma = N/A \geq [\sigma]$ 4. $\sigma = N/A > [\sigma]$</p>	2.
20.	<p>Укажите, какие механические напряжения в поперечном сечении бруса при нагружении называют «нормальными»</p>	<p>1. Возникающие при нормальной работе 2. Направленные перпендикулярно площадке 3. Направленные параллельно площадке 4. Лежащие в площади сечения</p>	2.
21.	<p>Укажите, что можно сказать о плоской системе сил, если при приведении ее к некоторому центру главный вектор и главный момент оказались равными нулю?</p>	<p>1. Система не уравновешена 2. Система заменена равнодействующей 3. Система заменена главным вектором</p>	4.

		4. Система уравновешена	
22.	Укажите, как называется и обозначается напряжение, при котором деформации растут при постоянной нагрузке?	1. Предел прочности, σ_B 2. Предел текучести, σ_T 3. Допускаемое напряжение, $[\sigma]$ 4. Предел пропорциональности, $\sigma_{пц}$	2.
23.	Указать по какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?	1. $Q_x = \sum F_{kx}$ 2. $Q_y = \sum F_{ky}$ 3. $N = \sum F_{kz}$ 4. $M_k = \sum M_z(F_k)$	3.

Блок Б

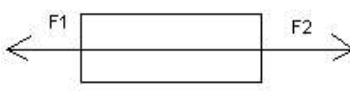
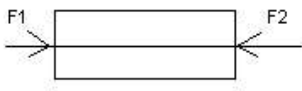
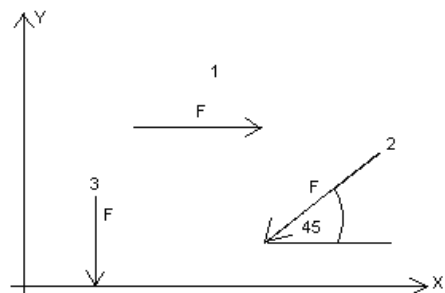
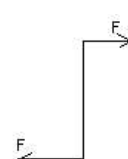

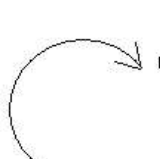
№ п/п	Задание (вопрос)	
Инструкция по выполнению заданий № 24-30: В соответствующую строку бланка ответов запишите ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.		
24.	Допишите предложение: Плечо пары – кратчайшее ..., взятое по перпендикуляру к линиям действия сил.	1. Расстояния
25.	Допишите предложение: Условие равновесия системы пар моментов состоит в том, что алгебраическая сумма моментов пар равняется	1. Нулю

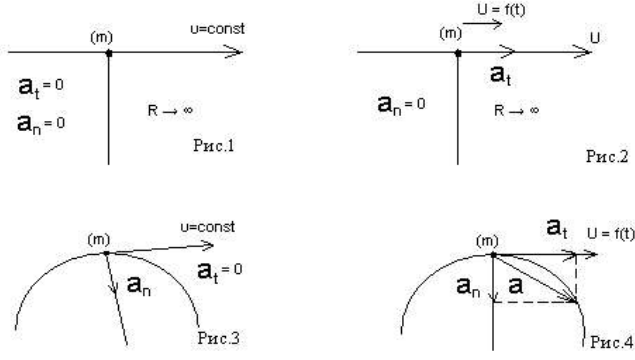
26.	Допишите предложение: Напряжение характеризует ... и направление внутренних сил, приходящихся на единицу площади в данной точке сечения тела.	1. Величину
27.	Допишите предложение: Растяжение или сжатие – это такой вид деформации стержня, при котором в его поперечны сечениях возникает один внутренний силовой фактор- ...сила.	1. Продольная
28.	Допишите предложение: При вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси траектория всех точек, не лежащих на оси вращения, представляют собой	1. Окружность
29.	Допишите предложение: Работа пары сил равна произведению ... на угол поворота, выраженный в радианах.	1. Момент
30.	Допишите предложение: Мощность при вращательном движении тела равна произведению вращающего момента на	1. Угловую скорость

Вариант- 2

Блок А

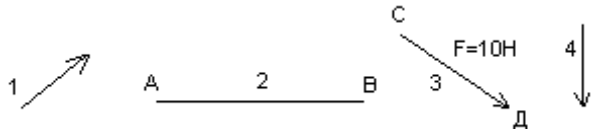
№ п/ п	Задание (вопрос)				
<p>Инструкция по выполнению заданий № 1-4: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</p>					
	<table> <tr> <th>№ задания</th><th>Вариант ответа</th></tr> <tr> <td>1</td><td>1-А, 2- Б, 3-В.</td></tr> </table>	№ задания	Вариант ответа	1	1-А, 2- Б, 3-В.
№ задания	Вариант ответа				
1	1-А, 2- Б, 3-В.				

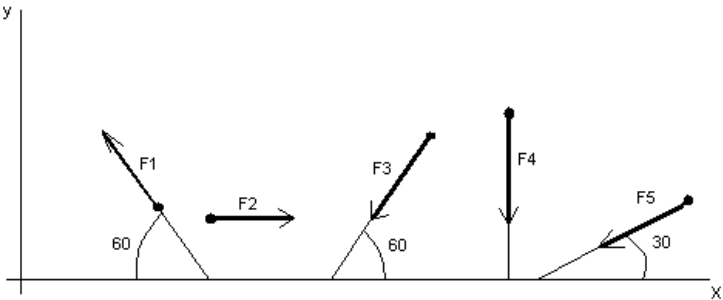
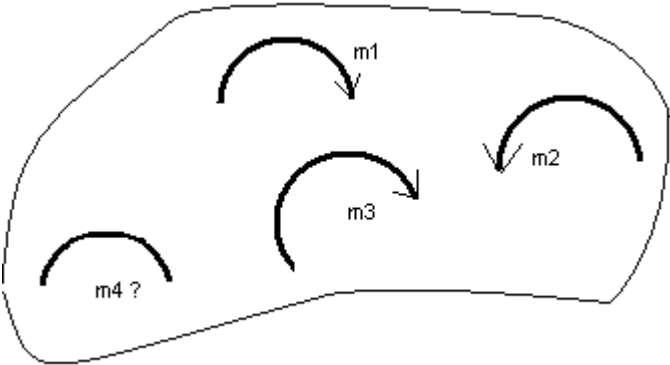
1.	<p>Установите соответствие между рисунками и определениями:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>рис. 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>рис. 2</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">$F1 = F2$</p>	<p><u>Рисунки</u> <u>Определения</u></p> <p>1. Рис.1 А. Изгиб</p> <p>2. Рис.2 Б. Сжатие</p> <p style="text-align: center;">В. Растяжение</p>	<p>1 – В</p> <p>2 – Б</p>
2.	<p>Установите соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось ОУ</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p><u>Силы</u> <u>Проекции</u></p> <p>1. F_1 А. 0</p> <p>2. F_2 Б. $-F$</p> <p>3. F_3 В. $-F \sin 45^\circ$</p> <p style="text-align: center;">Г. $F \cos 45^\circ$</p>	<p>1 – А</p> <p>2 – В</p> <p>3 – Б</p>
3.	<p>Установите соответствие между рисунками и направлениями моментов пар</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.3</p> </div> </div>	<p><u>Рисунки</u></p> <p>1. Рис.1</p> <p>2. Рис.2</p> <p>3. Рис.3</p> <p><u>Направление</u></p> <p>А – Положительное направление</p> <p>Б – Отрицательное направление</p> <p>В – Нет вариантов</p>	<p>1 – А</p> <p>2 – Б</p> <p>3 – А</p>
4.	<p>Установите соответствие между рисунками и определениями:</p>	<p><u>Рисунки</u></p> <p>1. Рис.1</p> <p>2. Рис.2</p> <p>3. Рис.3</p>	<p>1 – Б</p> <p>2 – Г</p> <p>3 – В</p> <p>4 – А</p>

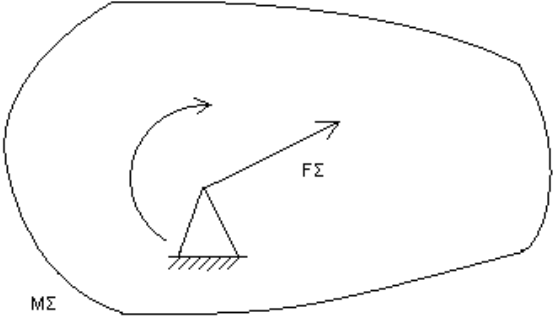
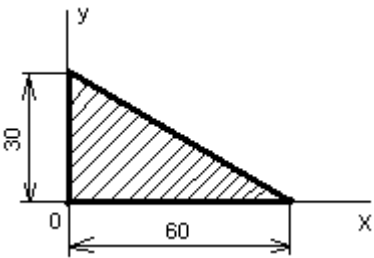
		<p>4. Рис.4</p> <p><u>Направление</u></p> <p>А– Неравномерное криволинейное движение</p> <p>Б – Равномерное движение</p> <p>В – Равномерное Криволинейное движение</p> <p>Г – Неравномерное движение</p> <p>Д – Верный ответ не приведен</p>	
--	---	--	--

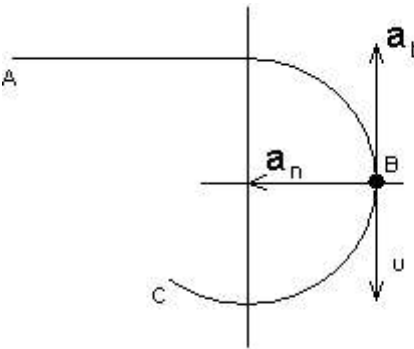
Инструкция по выполнению заданий № 5 -23: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

5.	Укажите, какую характеристику движения поездов можно определить на карте железнодорожных линий?	<p>1.Траекторию движения</p> <p>2. Расстояние между поездами</p> <p>3. Путь, пройденный поездом</p> <p>4. Характеристику движения нельзя определить</p>	1
6.	Укажите, в каком случае не учитывают деформации тел.	<p>1. При исследовании равновесия.</p> <p>2. При расчете на</p>	1

		прочность 3. При расчете на жесткость 4. При расчете выносливости	
7.	Укажите, какое изображение вектора содержит все элементы, характеризующие силу: 	1. Рис 1 2. Рис 2 3. Рис 3 4. Рис 4	3
8.	Укажите, как взаимно расположена равнодействующая и уравновешенная силы?	1. Они направлены в одну сторону 2. Они направлены по одной прямой в противоположные стороны 3. Их взаимное расположение может быть произвольным 4. Они пересекаются в одной точке	2
9.	Укажите, почему силы действия и противодействия не могут взаимно уравновешиваться?	1. Эти силы не равны по модулю 2. Они не направлены по одной прямой 3. Они не направлены в противоположные стороны 4. Они принадлежат разным телам	4

10.	<p>Выбрать выражение для расчета проекции силы F_5 на ось Ox</p> 	<p>1. $-F_5 \cos 30^\circ$ 2. $F_5 \cos 60^\circ$ 3. $-F_5 \cos 60^\circ$ 4. $F_5 \sin 120^\circ$</p>	1
11.	<p>Тело находится в равновесии $m_1 = 15 \text{ Нм}$; $m_2 = 8 \text{ Нм}$; $m_3 = 12 \text{ Нм}$; $m_4 = ?$ Определить величину момента пары m_4</p> 	<p>1. 14 Нм 2. 19 Нм 3. 11 Нм 4. 15 Нм</p>	2
12.	<p>Произвольная плоская система сил приведена к главному вектору F_Σ и главному моменту M_Σ.</p>	<p>1. 25 кН 2. 105 кН</p>	

	<p>Чему равна величина равнодействующей?</p> <p>$F_{\Sigma} = 105 \text{ кН}$</p> <p>$M_{\Sigma} = 125 \text{ кНм}$</p> 	<p>3. 125 кН</p> <p>4. 230 кН</p>	2
13.	<p>Чем отличается главный вектор системы от равнодействующей той же системы сил?</p>	<p>1. Величиной</p> <p>2. Направлением</p> <p>3. Величиной и направлением</p> <p>4. Точкой приложения</p>	4
14.	<p>Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы сходящихся сил?</p>	<p>1. 6</p> <p>2. 2</p> <p>3. 3</p> <p>4. 4</p>	2
15.	<p>что произойдет с координатами X_c и U_c, если увеличить величину основания треугольника до 90 мм?</p> 	<p>1. X_c и U_c не изменятся</p> <p>2. Изменится только X_c</p> <p>3. Изменится только U_c</p> <p>4. Изменится и X_c, и U_c</p>	2

16	<p>Точка движется по линии ABC и в момент t занимает положение B.</p> <p>Определите вид движения точки</p>  <p>$a_t = \text{const}$</p>	1. Равномерное 2. Равноускоренное 3. Равнозамедленное 4. Неравномерное	3
17.	По какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?	1. $Q_x = \sum F_{KX}$ 2. $Q_y = \sum F_{KY}$ 3. $N = \sum F_{KZ}$ 4. $M_K = \sum M_Z(F_K)$	3
18.	Укажите, какой знак имеет площадь отверстий в формуле для определения центра тяжести	1. Знак минус 2. Знак плюс 3. Ни тот не другой	1
19.	Укажите, какая деформация возникла в теле если после снятия нагрузки размеры и форма тела полностью восстановились?	1. Упругая деформация 2. Пластическая	1

		деформация 3. Деформация не возникала	
20.	Укажите, почему произошло искривление спицы под действием сжимающей силы?	1. Из-за недостаточной прочности 2. Из-за недостаточной жесткости 3. Из-за недостаточной устойчивости. 4. Из-за недостаточной выносливости	3
21.	Укажите, как изменится вращающий момент M , если при одной и той же мощности уменьшит угловую скорость вращения вала.	1. Вращающий момент уменьшится 2. Вращающий момент увеличится 3. Вращающий момент равен нулю 4. Нет разницы	2
22.	Укажите, какая составляющая ускорения любой точки твердого тела равна нулю при равномерном вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	1. Нормальное ускорение 2. Касательное ускорение 3. Полное ускорение 4. Ускорение равно нулю	2
23.	Как называется способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?	1. Прочность 2. Жесткость	2

		3. Устойчивость	
		4. Износостойкость	

Блок Б

№ п/п	Задание (вопрос)	
Инструкция по выполнению заданий № 24-30: В соответствующую строку бланка ответов запишите ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.		
24.	Допишите предложение: Парой сил называют две параллельные силы равные по и направленные в противоположные стороны.	1. Модулю
25.	Допишите предложение: Тело длина которого значительно больше размеров поперечного сечения принято называть брусом или	1. Стержнем
26.	Допишите предложение: Условие прочности состоит в том, что рабочие (расчетные) напряжения не должны превышать	Допускаемого напряжения
27.	Допишите предложение: Кручение - это вид деформации, при котором в поперечных сечениях бруса возникает один внутренний силовой фактор	Крутящий момент
28.	Допишите предложение: При чистом изгибе в поперечных сечениях балки возникает один внутренний силовой фактор -	Изгибающий момент
29.	Допишите предложение: Сила инерции точки равна по величине произведению массы точки на ее ускорение и направленно в сторону,	1. Ускорению

	противоположную	
30.	<p>Допишите предложение:</p> <p>Работа силы на прямолинейном перемещении равна произведению на величину перемещения и на косинус угла между направлением силы и направлением перемещения.</p>	1. Модуля силы

Критерии оценивания

Оценка в пятибалльной шкале	Критерии оценки	Количество правильно данных вопросов
«2»	Выполнено менее 70% задания	Даны верные ответы менее, чем на 21 вопрос
«3»	Выполнено 70-79% задания	Даны верные ответы на 21 - 24 вопроса
«4»	Выполнено 80-89% задания	Даны верные ответы на 25 - 27 вопросов
«5»	Выполнено более 90% задания	Даны верные ответы на 28 вопросов и более

4.4 Практические задания по УД. «Техническая механика»

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
Дисциплина ОП.04. «Техническая механика»

№ ПП	Наименование практической работы
1	Практическая работа №1 Расчёт реакций опор для плоской системы сходящихся сил.
2	Практическая работа № 2.Определение опорных реакций балки.
3	Практическая работа № 3. Определение центра тяжести сложной фигуры.
4	Практическая работа №4 Построение кинематических графиков.
5	Практическая работа №5. Расчёт на прочность при растяжении и сжатии.
6	Практическая работа № 6. Расчёт моментов инерции составных фигур.
7	Практическая работа № 7. Расчёт на прочность и жёсткость при кручении
8	Практическая работа № 8. Расчёт на прочность при изгибе
9	Практическая работа № 9. Расчёт вала на совместное действие изгиба и кручения.

10	Практическая работа № 10. Расчёт на устойчивость сжатых стержней
11	Практическая работа № 11. Расчёт основных параметров привода.

4.5. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине "Техническая механика"

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: практическая задача в виде задачи по дисциплине и устного ответа по зачетным вопросам.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование накопительной/рейтинговой системы оценивания при проведении экзамена

Назначение:

КИМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП 04 «Техническая механика» по специальности СПО 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (базовый уровень)

Умения:

- определять напряжения в конструкционных элементах;
- определять передаточное отношение;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- проводить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;
- читать кинематические схемы.

Знания:

- виды движений и преобразующие движение механизмы;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;

- методику расчета на сжатие, срез и смятие;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение и устройство редукторов;
- трение его виды, роль трения в технике;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

Экзаменационные вопросы:

1. Дайте определение абсолютно твердого тела и материальной точки.
2. Что такое сила? Охарактеризуйте эту физическую величину и единицу ее измерения в системе СИ.
3. Перечислите и охарактеризуйте основные аксиомы статики.
4. Что такое "эквивалентная", "равнодействующая" и "уравновешивающая" система сил?
5. Теорема о равновесии плоской системы трех непараллельных сил и ее доказательство.
6. В чем разница между распределенной и сосредоточенной нагрузкой? Что такое "интенсивность" плоской системы распределенных сил и в каких единицах она измеряется?
7. Что такое "плоская система сходящихся сил"? Определение равнодействующей плоской системы сил геометрическим и графическим методом.
8. Сформулируйте условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
9. Что такое момент силы относительно точки и в каких единицах (в системе СИ) он измеряется? Что такое момент пары сил и какие пары сил считаются эквивалентными?
10. Сформулируйте основные свойства пары сил в виде теорем.
11. Сформулируйте и докажите теорему о сложении пар сил. Сформулируйте условие равновесия плоской системы пар.
12. Сформулируйте и докажите теорему о приведении системы произвольно расположенных сил к данному центру. Что такое главным момент плоской системы произвольно расположенных сил?

13. Перечислите свойства главного вектора и главного момента системы произвольно расположенных сил.
14. Сформулируйте теорему о моменте равнодействующей системы сил (теорема Вариньона).
15. Сформулируйте три основных закона трения скольжения (законы Кулона).
16. Что такое коэффициент трения скольжения? От чего зависит его величина?
17. Сформулируйте условия равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.
18. Дайте определение центра тяжести тела и опишите основные методы его нахождения.
19. Дайте определение абсолютному и относительному движению. Что такое траектория точки?
20. Перечислите и охарактеризуйте способы задания движения точки.
21. Что такое скорость точки? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется и какими параметрами характеризуется? Что такое средняя и истинная скорость точки?
22. Что такое ускорение точки? Какими единицами (в системе СИ) оно измеряется и какими параметрами характеризуется? Что такое среднее и истинное ускорение точки?
23. Дайте определение нормального и касательного ускорения. Сформулируйте теорему о нормальном и касательном ускорении.
24. Перечислите и охарактеризуйте виды движения точки в зависимости от величины ее касательного и нормального ускорения.
25. Дайте определение и поясните сущность поступательного, вращательного, плоскопараллельного и сложного движения твердого тела.
26. Перечислите основные законы динамики и поясните их смысл.
27. Сформулируйте принцип независимости действия сил и поясните его смысл. Назовите две основные задачи динамики.
28. Сформулируйте и поясните сущность метода кинетостатики для решения задач динамики (принцип Д'Аламбера).
29. Что такое работа силы? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется?
30. Сформулируйте теорему о работе силы тяжести и поясните ее сущность.
31. Что такое мощность силы? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется?
32. Что такое энергия? Дайте определение и поясните сущность коэффициента полезного действия.
33. Сформулируйте закон сохранения механической энергии и поясните его смысл.
34. Перечислите основные задачи науки о сопротивлении материалов. Что такое прочность, жесткость, устойчивость?

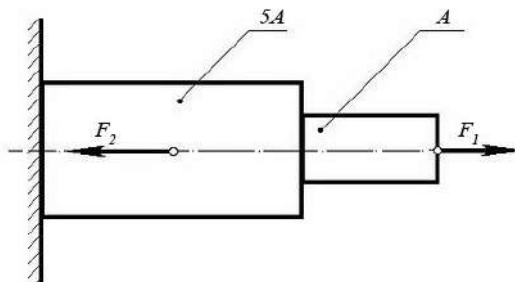
35. Перечислите основные гипотезы и допущения, принимаемых в расчетах сопротивления материалов и поясните суть. Сформулируйте принцип Сен-Венана.
36. Перечислите основные виды нагрузок и деформаций, возникающих в процессе работы машин и сооружений.
37. В чем заключается метод сечений, используемый при решении задач теоретической механики и сопротивления материалов?
38. Какие силовые факторы могут возникать в поперечном сечении бруса и какие виды деформаций они вызывают? Что такое эпюра?
39. Что такое напряжение и в каких единицах оно измеряется? В чем принципиальное отличие напряжения от давления?
40. Сформулируйте гипотезу о независимости действия сил (принцип независимости действия сил) и поясните ее сущность.
41. Сформулируйте закон Гука при растяжении и сжатии и поясните его смысл. Что такое модуль продольной упругости?
42. Опишите зависимость между продольной и поперечной деформациями при растяжении и сжатии. Что такое коэффициент Пуассона?
43. Сформулируйте условие прочности материалов и конструкций при растяжении и сжатии, представьте его в виде расчетной формулы. Что такое коэффициент запаса прочности?
44. Сформулируйте условие прочности материалов и конструкций при сдвиге, представьте его в виде расчетной формулы. Что такое срез (скалывание)?
45. Сформулируйте закон Гука при сдвиге и поясните его сущность. Что такое модуль упругости сдвига (модуль упругости второго рода)?
46. Что такое полярный момент инерции плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется?
47. Что такое осевой момент инерции плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется? Что такое центральный момент инерции?
48. Какие деформации и напряжения в сечениях бруса возникают при кручении? Что такое полный угол закручивания и относительный угол закручивания сечения?
49. Сформулируйте условие прочности бруса при кручении. Приведите расчетную формулу на прочность при кручении и поясните ее сущность.
50. Что такое чистый изгиб, прямой изгиб, косой изгиб? Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при чистом изгибе?
51. Сформулируйте условие прочности балки (бруса) при изгибе. Приведите расчетную формулу и поясните ее сущность.
52. Что такое продольный изгиб? Приведите формулу Эйлера для определения величины критической силы при продольном изгибе и поясните ее сущность.

53. Что такое критерий работоспособности детали? Назовите основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
54. Перечислите наиболее распространенные в машиностроении типы разъемных и неразъемных соединений деталей.
55. Достоинства и недостатки клепаных соединений. Перечислите основные типы заклепок по форме головок. Как производится расчет на прочность клепаных соединений?
56. Достоинства и недостатки сварочных соединений. Виды сварки. Как производится расчет на прочность сварочных соединений?
57. Классификация и основные типы резьбы. Как производится расчет на прочность резьбовых соединений?
58. Что такое механическая передача? Классификация механических передач по принципу действия.
59. Основные кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Что такое механический КПД передачи, окружная скорость, окружная сила, вращающий момент, передаточное число?
60. Классификация зубчатых передач. Достоинства и недостатки зубчатых передач.
61. Основные элементы и характеристики зубчатого колеса (шестерни). Что такое делительная окружность и модуль зубьев?
62. Перечислите способы изготовления зубьев зубчатых колес. Что такое модуль зубьев?
63. Характер и причины отказов зубчатых передач. Перечислите способы повышения работоспособности зубчатых передач.
64. Классификация ременных передач. Достоинства и недостатки ременных передач и область их применения.
65. Классификация цепных передач. Достоинства и недостатки цепных передач и область их применения.
66. В чем отличие вала от оси? Классификация валов и осей по назначению и по геометрической форме.
67. Классификация и условные обозначения подшипников качения. Основные типы подшипников качения. Характер и причины отказов подшипников качения.
68. Классификация муфт. Перечислите наиболее часто применяемые в машиностроении виды муфт, их достоинства и недостатки

Практические задания:

Задача №1:

При помощи эпюры напряжений определить наиболее напряженный участок двухступенчатого круглого бруса, нагруженного продольными силами F_1 и F_2 .

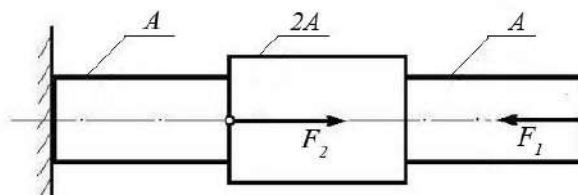


Сила F_1	Сила F_2	Площадь сечения A
20 кН	80 кН	0,1 м ²

Задача №2:

Ступенчатый брус нагружен продольными силами F_1 и F_2 . Построить эпюру нормальных напряжений в сечениях бруса и указать наиболее напряженный участок.

Вес бруса не учитывать.

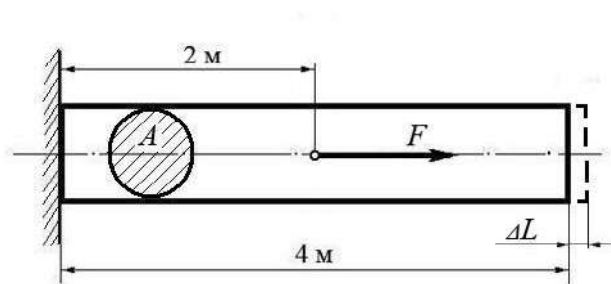


Сила F_1	Сила F_2	Площадь сечения A
10 кН	25 кН	0,2 м ²

Задача №3:

Используя закон Гука, найти удлинение ΔL однородного круглого бруса, если известно, что он изготовлен из алюминиевого сплава, имеющего модуль упругости $E = 0,4 \times 10^5$ МПа.

Вес бруса не учитывать.



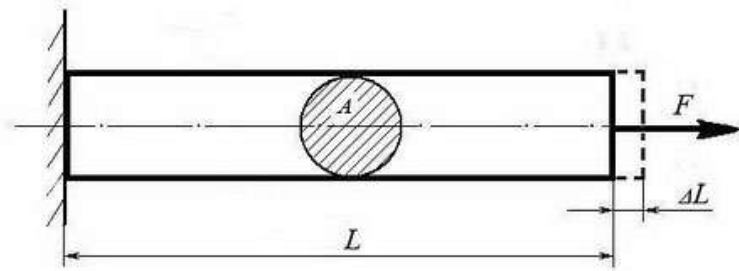
Сила F	Площадь сечения A
200 кН	0,01 м ²

(Ответ: общее удлинение бруса $\Delta L = FL / (EA) = 2 \times 10^5 \times 2 / 0,4 \times 10^{11} \times 0,01 = 10^{-3}$ м или $\Delta L = 1,0$ мм)

Задача №4:

Однородный брус длиной L и поперечным сечением площадью A нагружен растягивающей силой F . Используя закон Гука, найти удлинение бруса ΔL , если известно, что он изготовлен из стального сплава, имеющего модуль упругости $E = 2,0 \times 10^5$ МПа.

Вес бруса не учитывать.



Сила F	Площадь сечения A	Длина бруса L
500 кН	0,05 м ²	10 м

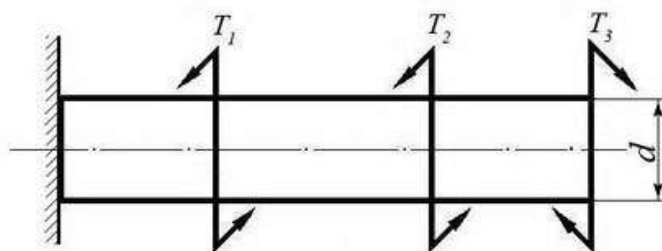
(Ответ: удлинение бруса $\Delta L = FL / (EA) = 5 \times 10^5 \times 10 / 2 \times 10^{11} \times 0,05 = 5 \times 10^{-4}$ м
или $\Delta L = 0,5$ мм)

Задача №5:

Однородный круглый брус жестко зашечлен одним концом и нагружен внешними вращающими моментами T_1 , T_2 и T_3 .

Построить эпюру крутящих моментов и выполнить проверочный расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое касательное напряжение: $[\tau] = 30$ МПа.

При расчете принять момент сопротивления кручению круглого бруса $W \approx 0,2 d^3$.



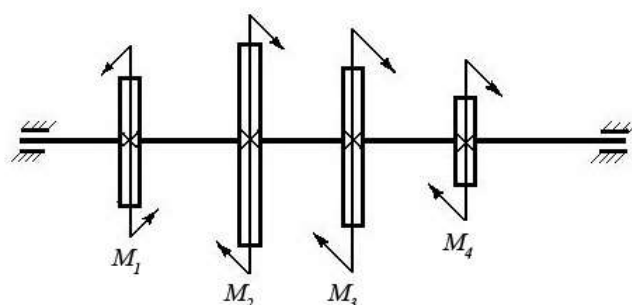
Вращающий момент T_1	Вращающий момент T_2	Вращающий момент T_3	Диаметр бруса d
30 Нм	40 Нм	30 Нм	0,02 м

(Ответ: максимальное касательное напряжение в брус - 25 МПа, что меньше предельно допустимого, т.е. брус выдержит заданную нагрузку.)

Задача №6:

Однородный круглый вал нагружен вращающими моментами M_1 , M_2 , M_3 и M_4 . Построить эпюру крутящих моментов в сечениях вала и определить наиболее напряженный участок.

С помощью формулы $M_{кр} \approx 0,2 d^3 [\tau]$ определить минимальный допустимый диаметр вала d из условия прочности.

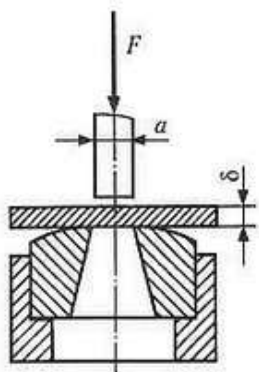


$[\tau]$	M_1	M_2	M_3	M_4
30 МПа	160 Нм	50 Нм	80 Нм	30 Нм

(Ответ: диаметр вала d из условия прочности должен быть не менее 30 мм.)

Задача №7

Определите силу F , необходимую для продавливания круглым пуансоном диаметром a отверстия в листе металла толщиной δ . Предел прочности листового металла на срез: $[\tau] = 360$ МПа.



Толщина листа металла δ	Диаметр пробойника a
0,5 мм	10 мм

(Ответ: $F \geq A_{ср} \times [\tau] \geq \delta \times \pi \times a \times [\tau] \geq 0,0005 \times 3,14 \times 0,01 \times 360 \times 10^6 \geq 5652$ Н,

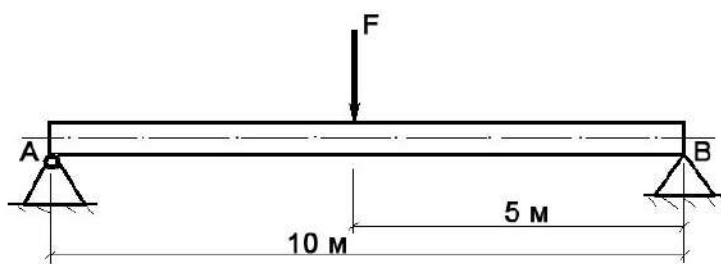
здесь $A_{ср}$ – площадь цилиндрической поверхности, по которой осуществляется срез)

Задача №8

Брус постоянного сечения опирается на две опоры, одна из которых шарнирная, вторая – угловая (ребро). В середине бруса приложена поперечная изгибающая сила $F = 200$ Н.

Построить эпюру изгибающих моментов и показать наиболее нагруженное сечение бруса.

Вес бруса не учитывать.

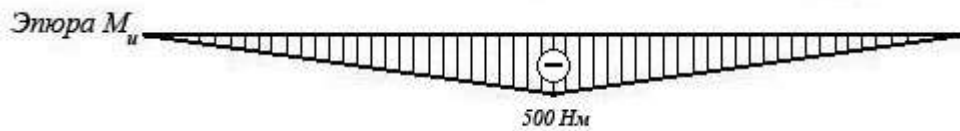


Решение задачи:

- Исходя из того, что реакция угловой опоры направлена по нормали к оси бруса, составляем уравнение равновесия относительно опоры А (из условия равновесия - сумма моментов относительно любой точки бруса равна нулю) и определяем реакцию опоры В:

$$10 R_B - 5 F = 0 \Rightarrow R_B = 5 F / 10 = 100 \text{ Н};$$

- Строим эпюру изгибающих моментов, начиная от опоры В. Наиболее нагруженное сечение бруса (изгибающий момент - 500 Нм) находится в его середине.

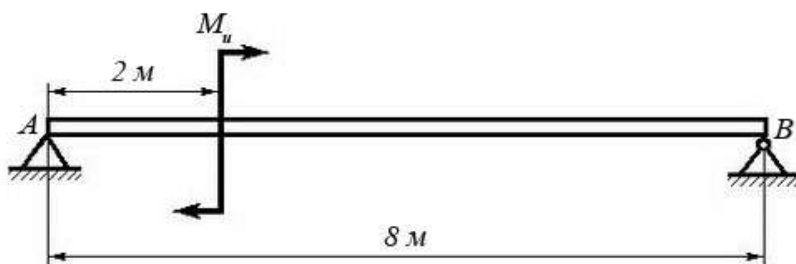


Задача №9

Брус постоянного сечения опирается на две опоры, одна из которых угловая (ребро), вторая – шарнирная. Брус нагружен изгибающим моментом $M_u = 160 \text{ Нм}$.

Построить эпюру изгибающих моментов и показать наиболее нагруженное сечение бруса.

Вес бруса не учитывать.

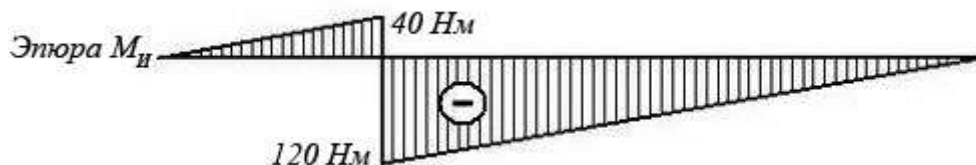


Решение задачи:

- Исходя из того, что реакция угловой опоры направлена по нормали к оси бруса, составляем уравнение равновесия относительно опоры B (из условия равновесия - сумма моментов относительно любой точки бруса равна нулю) и определяем реакцию опоры A:

$$8 R_A - M_u = 0 \Rightarrow R_A = M_u / 8 = 20 \text{ Н};$$

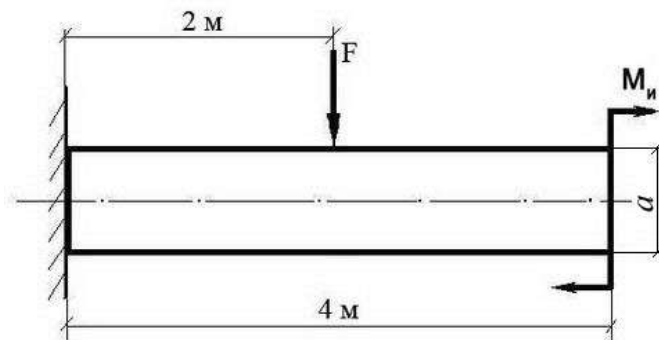
- Строим эпюру изгибающих моментов, начиная от опоры A. Наиболее нагруженное сечение бруса (изгибающий момент - 120 Нм) находится рядом с сечением, в котором приложен изгибающий момент M_u (со стороны опоры B)



Задача №10:

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет квадратного бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа.

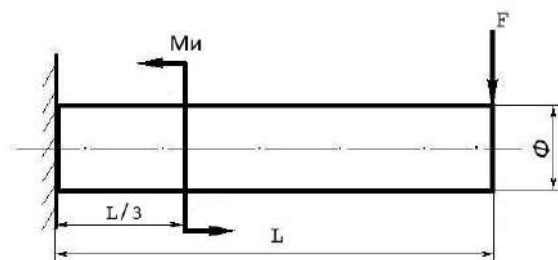
Вес бруса не учитывать.



F	M_n	a
100 Н	100 Н/м	0,1 м

Задача №11

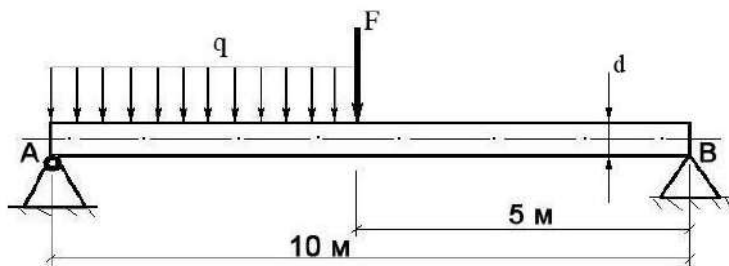
Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Вес бруса не учитывать.



<i>Изгибающий момент</i> M_n	<i>Поперечная сила</i> F	<i>Длина бруса</i> L	<i>Диаметр бруса</i> Φ
25 Нм	250 Н	12 м	8 см

Задача №12

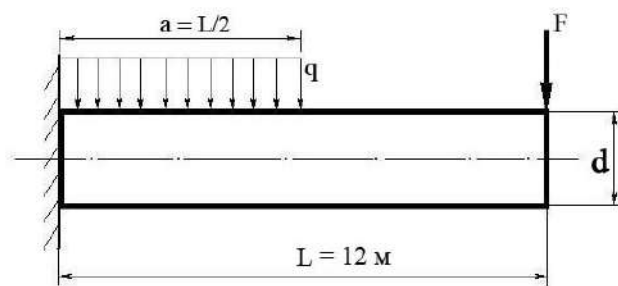
Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет круглого бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$.



Поперечная сила F	Распределенная нагрузка q	Диаметр бруса d
100 Н	20 Н/м	10 см

Задача №13

Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$. Брус считать невесомым.



Распределенная нагрузка q	Поперечная сила F	Диаметр бруса d
100 Н/м	200 Н	15 см

Количество вариантов задания для экзаменуемого – 30 вариант

- Время на подготовку ответов по заданиям билета – 30 мин.
- Время на ответ – 10 мин.
- Время на дополнительные вопросы (не более двух) – 10 мин.

8.4.2. Критерии оценки

- Каждый полно и правильно представленный ответ на первые два вопроса – 10 баллов;
- Правильно и в полном объёме выполненное расчётное задание – 30 баллов;
- Правильный и полный ответ на дополнительный вопрос – 5 баллов;
- Максимальное количество баллов – 60.

Эталоны ответов

Экзаменационная ведомость

5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

Раздел Статика

Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики

Устный опрос по вопросам:

1. Дайте определение абсолютно твердого тела и материальной точки.
2. Что такое сила? Охарактеризуйте эту физическую величину и единицу ее измерения в системе СИ.
3. Перечислите и охарактеризуйте основные аксиомы статики.
4. Что такое "эквивалентная", "равнодействующая" и "уравновешивающая" система сил?

Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил

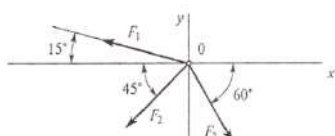
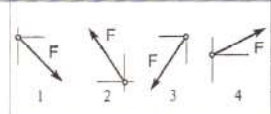
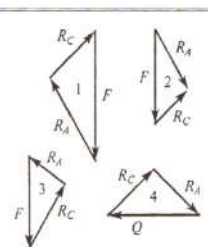
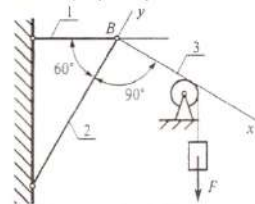
Тестовое задание

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА СТАТИКА

Плоская система сходящихся сил

Темы 1.1; 1.2

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Определить проекцию равнодействующей системы сил на ось x .	-24,8 кН	1
	-12,48 кН	2
$F_2 = 50 \text{ кН}; F_3 = 20 \text{ кН}; F_1 = 10 \text{ кН}$	-35 кН	3
	Верный ответ не приведен	4
2. Система сходящихся сил уравновешена. Определить величину F_{4y} , если известно: $\sum F_{kx} = 0$ $F_{1y} = 16 \text{ Н}; F_{2y} = -46 \text{ Н}; F_{3y} = 20 \text{ Н}.$	16 Н	1
	10 Н	2
	-8 Н	3
	6 Н	4
3. Как направлен вектор равнодействующей силы, если известно, что $F_x = 15 \text{ Н}; F_y = -20 \text{ Н}.$		1 2 3 4
4. Груз находится в равновесии. Указать, какой из силовых треугольников для шарнира В построен верно.		1 2 3 4
5. Груз F находится в равновесии. Указать, какая система уравнений для шарнира В верна.	$\sum F_{kx} = R_3 - R_1 \cos 60^\circ = 0$ $\sum F_{ky} = R_2 - R_1 \cos 30^\circ = 0$	1
	$\sum F_{kx} = R_3 - R_1 \cos 30^\circ = 0$ $\sum F_{ky} = R_2 - R_1 \cos 60^\circ = 0$	2
	$\sum F_{kx} = -R_3 + R_2 \cos 30^\circ = 0$ $\sum F_{ky} = R_2 - R_1 \cos 60^\circ = 0$	3
	Верный ответ не приведен	4

Практическая работа №1 Определение реакций связей системы сходящихся сил геометрическим и аналитическим способами.

Тема 1.3 Пара сил. Момент силы относительно точки
Тестовое задание

1. Что называется силой?

- 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. Назовите единицу измерения силы?

- а) Паскаль.
б) Ньютон.
в) Герц.
г) Джоуль.

3. Чем нельзя определить действие силы на тело?

- а) числовым значением (модулем);
б) направлением;
в) точкой приложения;
г) геометрическим размером;

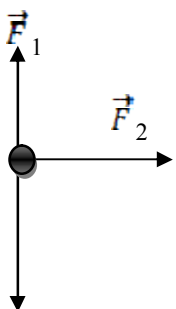
4. Какой прибор служит для статистического измерения силы?

- 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.

$$\vec{F}_3$$

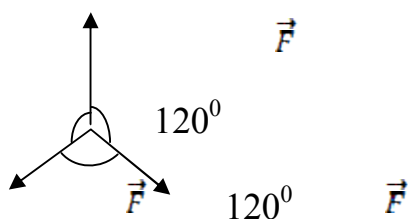
7. Какого способа не существует при сложении сил, действующих на тело?

- 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).

11. 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.

12. 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.

Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил

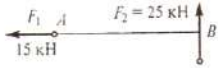
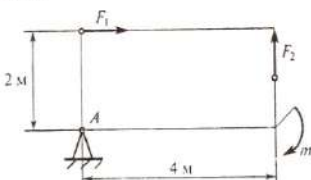
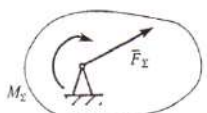
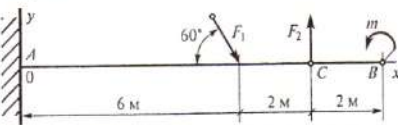
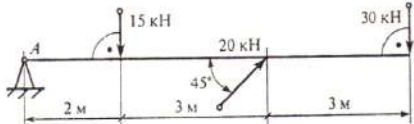
Тестовое задание

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА СТАТИКА

Произвольная плоская система сил 1 (сосредоточенная нагрузка)

Тема 1.4

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Найти момент присоединенной пары при переносе силы F_2 в точку A .  $AB = 3 \text{ м}$	25 кН · м 45 кН · м 175 кН · м 75 кН · м	1 2 3 4
2. Определить величину главного момента при приведении системы сил к точке A . $F_1 = 36 \text{ кН}$; $F_2 = 18 \text{ кН}$; $m = 45 \text{ кН} \cdot \text{м}$. 	35 кН · м 72 кН · м 81 кН · м 117 кН · м	1 2 3 4
3. Произвольная плоская система сил приведена к главному вектору F_{Σ} и главному моменту M_{Σ} . Чему равна величина равнодействующей? $F_{\Sigma} = 105 \text{ кН}$; $M_{\Sigma} = 125 \text{ кН} \cdot \text{м}$. 	25 кН 105 кН 125 кН 230 кН	1 2 3 4
4. Выбрать наиболее подходящую систему уравнений равновесия для определения реакций в опорах изображенной балки. 	$\sum F_{kx} = 0; \sum F_{ky} = 0; \sum M_B = 0$ $\sum F_{kx} = 0; \sum F_{ky} = 0; \sum M_A = 0$ $\sum F_{kx} = 0; \sum M_A = 0; \sum M_B = 0$ $\sum M_A = 0; \sum F_{ky} = 0; \sum M_C = 0$	1 2 3 4
5. Рассчитать сумму моментов сил относительно точки A . 	70 кН · м 340 кН · м 240 кН · м 200 кН · м	1 2 3 4

Практическая работа №2 Определение реакций опор.

Тема 1.5 . Центр тяжести

Тестовое задание

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА СТАТИКА

Центр тяжести тела

Тема 1.6

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Выбрать формулы для расчета координат центра тяжести однородного тела, составленного из объемных частей.	$x_C = \frac{\sum G_k x_k}{\sum G_k}; y_C = \frac{\sum G_k y_k}{\sum G_k}$	1
	$x_C = \frac{\sum l_k x_k}{\sum l_k}; y_C = \frac{\sum l_k y_k}{\sum l_k}$	2
	$x_C = \frac{\sum A_k x_k}{\sum A_k}; y_C = \frac{\sum A_k y_k}{\sum A_k}$	3
	$x_C = \frac{\sum V_k x_k}{\sum V_k}; y_C = \frac{\sum V_k y_k}{\sum V_k}$	4
2. Вычислить статический момент данной плоской фигуры относительно оси 0х.	$36 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$	1
	$72 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$	2
	$120 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$	3
	$60 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$	4
3. Определить координату центра тяжести фигуры 2 относительно оси 0х. $a = 270 \text{ мм}; b = 150 \text{ мм}; c = 90 \text{ мм}$	150 мм	1
	180 мм	2
	160 мм	3
	30 мм	4
4. Определить координату ус центра тяжести фигуры 1.	2,75 см	1
	7,25 см	2
	5 см	3
	4,25 см	4
5. Вычислить координату x_C центра тяжести составного сечения.	23,8	1
	28	2
	18,8	3
	12,5	4

Практическая работа № 3 Определение координат центра тяжести составных плоских сечений.

Кинематика

Тема 1.6 Основные понятия кинематики

Тестовое задание

1. 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.

2. 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.

3. Какого способа не существует для задания движения точки (тела)?

а) Векторного.

б) естественного.

в) Тензорного.

г) Координатного.

4. 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

5. 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

6. Чему равно ускорение точек на ободе колеса диаметром 40см, движущегося со скоростью 36 км/ч?

а) 250 м/с²

б) 1440 м/с²

в) 500 м/с²

г) 4 м/с²

7. Определите полное ускорение тела, для которого $\vec{v} = 2t^2 \vec{i} + 3t^2 \vec{j}$.

а) 7 м/с²

б) 1 м/с²

в) 5 м/с²

г) 25 м/с²

8. 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.

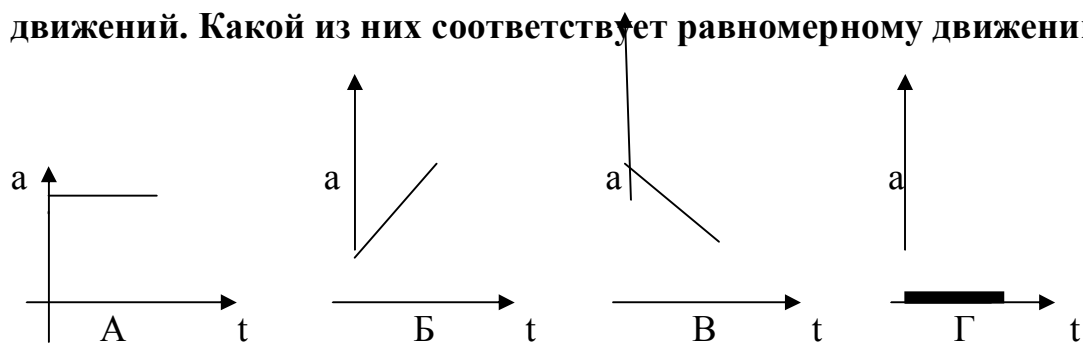
а) 50 рад/с; 0,1 рад/с²

б) 0,1 рад/с; 0,02 рад/с

в) 50 рад/с; 0,02 рад/с²

г) 0,1 рад/с; 0,04 рад/с²

9. 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

10. По дорогам, пересекающимся под прямым углом, едут велосипедист и автомобилист. Скорости велосипедиста и автомобилиста относительно дороги соответственно равны 8 м/с и 15 м/с. Чему равен модуль скорости автомобилиста относительно велосипедиста?

а) 1 м/с

б) 3 м/с

в) 9 м/с

г) 17м/с

Тема 1.7 Кинематика точки





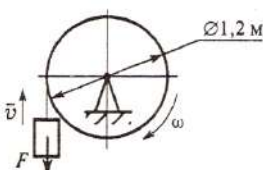
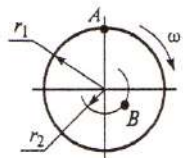
Тестовое задание

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА КИНЕМАТИКА

Простейшие движения твердого тела

Тема 1.9

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Закон вращательного движения тела</p> $\varphi = 1,2t^2 + 2,4t.$ <p>Определить, за какое время угловая скорость тела достигнет величины $\omega = 19,2$ рад/с.</p>	2,4 с	1
	14 с	2
	7 с	3
	12,4 с	4
<p>2. Выбрать соответствующий кинематический график движения, если закон движения</p> $\varphi = 1,3t^2 + t.$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>V</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>G</p> </div> </div>	A	1
	B	2
	V	3
	G	4
<p>3. Для движения, закон которого задан в вопросе 2, определить угловое ускорение в момент $t = 10$ с.</p>	1,3 рад/с ²	1
	2,6 рад/с ²	2
	26 рад/с ²	3
	130 рад/с ²	4
<p>4. Груз F начинает двигаться вверх из состояния покоя с постоянным ускорением $a = 1,26$ м/с². Определить частоту вращения колеса через 5 с после начала движения.</p> 	$n = 10,5$ об/мин	1
	$n = 62,5$ об/мин	2
	$n = 100$ об/мин	3
	$n = 597$ об/мин	4
<p>5. Известно, что скорость точки A $v_A = 12$ м/с. Определить скорость точки B.</p> <p>$r_1 = 2$ м; $r_2 = 1,4$ м.</p> 	2,4 м/с	1
	6 м/с	2
	8,4 м/с	3
	12 м/с	4

Тема 1.8 Простейшие движения твердого тела

Тестовое задание

1. в вагоне поезда, скорость которого равна 1 м/с, навстречу движению идет пассажир со скоростью 1,5 м/с. Чему равна по модулю скорость пассажира для людей, стоящих на платформе?

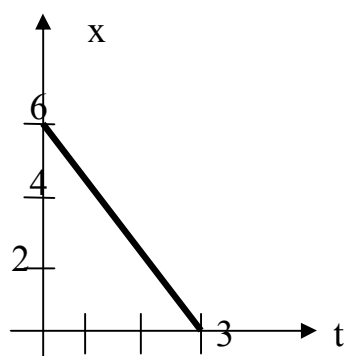
а) 0,5 м/с

б) 2,5 м/с

в) 0 м/с

г) 1,5 м/с

2. На рисунке показан график зависимости координаты автомобиля от времени. Какова скорость автомобиля?



а) -2 м/с

б) -0,5 м/с

в) 0,5 м/с

г) 2 м/с

3. 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.

а) 50 с

б) 200 с

в) 40 с

г) 0,02 с

4. Тело совершает движение, уравнение которого $x = 10 - \sin(20t + 5)$. В соответствии с этой формулой циклическая частота равна:

а) 5 рад/с

б) 10 рад/с

в) 20 рад/с

г) 25 рад/с

5. Движение тела описывается уравнением $x = 12 + 6,2t + 0,75t^2$. Определите скорость и ускорение тела через 2 с после начала движения.

а) 6,2 м/с; 0,75 м/с²

б) 9,2 м/с; 1,5 м/с²

в) 0,75 м/с; 6,2 м/с²

г) 0,15 м/с; 12 м/с²

6. Автомобиль, движущийся равномерно и прямолинейно со скоростью 60 км/ч, увеличивает в течение 20 с скорость до 90 км/ч. Определите какое ускорение получит автомобиль и какое расстояние он проедет за это время, считая движение равноускоренным?

а) $0,415 \text{ м/с}^2$; 417 м

б) 45 м/с^2 ; 180 м

в) 15 м/с^2 ; 120 км

г) $0,045 \text{ м/с}^2$; 30 км

7. Движение точки по прямолинейной траектории описывается уравнением $s = 0,2t^3 - t^2 + 0,6t$. Определите скорость и ускорение точки в начале движения.

а) $0,2 \text{ м/с}$; $0,6 \text{ м/с}^2$

б) $0,6 \text{ м/с}$; -1 м/с^2

в) $0,6 \text{ м/с}$; -2 м/с^2

г) $0,2 \text{ м/с}$; $-0,6 \text{ м/с}^2$

Тема 1.9 . Основные понятия и аксиомы динамики.

Тестовое задание

1. Товарный вагон, движущийся с небольшой скоростью, сталкивается с другим вагоном и останавливается. Какие преобразования энергии происходят в данном процессе?

а) Кинетическая энергия вагона преобразуется в потенциальную энергию пружины.

б) Кинетическая энергия вагона преобразуется в его потенциальную энергию.

в) Потенциальная энергия пружины преобразуется в её кинетическую энергию.

г) Внутренняя энергия пружины преобразуется в кинетическую энергию вагона.

2. Равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль «Волга» массой 1400 кг , равна 2800 Н . Чему равно изменение скорости автомобиля за 10 сек ?

а) 0

б) 2 м/с

в) $0,2 \text{ м/с}$

г) 20 м/с

3. Масса тела 2 г , а скорость его движения 50 м/с . Какова энергия движения этого тела?

а) $2,5 \text{ Дж}$

б) 25 Дж

в) 50 Дж

г) 100 Дж

4. Молоток массой $0,8 \text{ кг}$ ударяет по гвоздю и забивает его в доску. Скорость молотка в момент удара 5 м/с , продолжительность удара равна $0,2 \text{ с}$. Средняя сила удара равна:

а) 40 Н

б) 20 Н

в) 80 Н

г) 8 Н

5. Автомобиль движется со скоростью 40 м/с. Коэффициент трения резины об асфальт равен 0,4. Наименьший радиус поворота автомобиля равен:

- а) 10 м
- б) 160 м
- в) 400 м
- г) 40 м

6. Тело массой 5 кг движется по горизонтальной прямой. Сила трения равна 6 Н. Чему равен коэффициент трения?

- а) 8,3
- б) 1,2
- в) 0,83
- г) 0,12

7. Парашютист опускается равномерно со скоростью 4 м/с. Масса парашютиста с парашютом равна 150 кг. Сила трения парашютиста о воздух равна:

- а) 6000 Н
- б) 2400 Н
- в) 1500 Н
- г) 375 Н

8. Два тела массами $m_1=0,1$ кг и $m_2=0,2$ кг летят навстречу друг другу со скоростями $v_1 = \frac{20\text{м}}{\text{с}}$ и $v_2 = \frac{10\text{м}}{\text{с}}$. Столкнувшись, они слипаются. На сколько изменилась внутренняя энергия тел при столкновении?

- а) на 19 Дж
- б) на 20 Дж
- в) на 30 Дж
- г) на 40 Дж

9. Мальчик массой 40 кг стоит в лифте. Лифт опускается с ускорением 1 м/с^2 . Чему равен вес мальчика?

- а) 400 Н
- б) 360 Н
- в) 440 Н
- г) 320 Н

10. Проводя опыт, вы роняете стальной шарик на массивную стальную плиту. Ударившись о плиту, шарик подскакивает вверх. По какому признаку, не используя приборов, вы можете определить, что удар шарика о плиту не является абсолютно упругим?

- а) Абсолютно упругих ударов в природе не бывает.
- б) На плите останется вмятина.
- в) При ударе шарик деформируется.
- г) Высота подскока шарика меньше высоты, с которой он упал.

17. Какая сила действует на тело массой 10 кг, если это тело движется согласно уравнению: $x=4t^2-12t+6$.

а) 90 Н

б) 80 Н

в) 70 Н

г) 60 Н

18. Какой мощности электродвигатель необходимо поставить на лебедку, чтобы она могла поставить груз массой 1,2 т на высоту 20 м за 30 с?

а) 8 кВт

б) 72 кВт

в) 3,6 кВт

г) 720 кВт

19. Какая формула отражает основной закон динамики вращательного движения?

а) $F = m \cdot a$

б) $\omega = x'(t)$

в) $\omega = \varphi'(t)$

г) $T = J \cdot \varepsilon$

20. Ракета массой 5 т поднимается на высоту 10 км за 20 с. Чему равна сила тяги двигателя ракеты?

а) $2,5 \cdot 10^5$ Н

б) $3 \cdot 10^5$ Н

в) $4,5 \cdot 10^5$ Н

г) $5,5 \cdot 10^5$ Н

Тема 1.10 Движение материальной точки. Метод кинетостатики


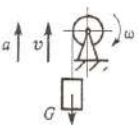
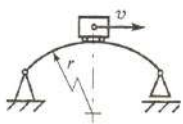
Тестовое задание

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА ДИНАМИКА

Движение материальной точки. Метод кинетостатики

Тема 1.13

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. К двум материальным точкам $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 8$ кг приложены одинаковые силы. Сравнить величины ускорений, с которыми будут двигаться эти точки.	$a_1 = \frac{1}{2}a_2$	1
	$a_1 = a_2$	2
	$a_1 = 2a_2$	3
	$a_1 = 4a_2$	4
2. Свободная материальная точка, масса которой равна 8 кг, движется прямолинейно согласно уравнению $S = 25t^2$. Определить действующую на нее силу.	$F = 16$ Н	1
	$F = 20$ Н	2
	$F = 40$ Н	3
	$F = 80$ Н	4
3. Точка M движется криволинейно и неравномерно. Выбрать формулу для расчета нормальной составляющей силы инерции. 	ma	1
	mer	2
	$m \frac{v^2}{r}$	3
	$m\sqrt{(er)^2 + (v^2/r)^2}$	4
4. Определить силу натяжения троса барабанной лебедки, перемещающего вверх груз массой 100 кг с ускорением $a = 4$ м/с ² . 	400 Н	1
	981 Н	2
	1381 Н	3
	1621 Н	4
5. Чему равна сила давления автомобиля на мост при скорости $v = 20$ м/с, когда он находится на середине моста, если вес автомобиля $G = 35$ кН, а радиус кривизны моста $r = 800$ м? 	27,25 кН	1
	33,22 кН	2
	35 кН	3
	36,75 кН	4

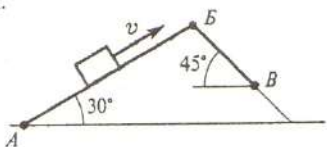
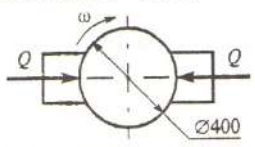
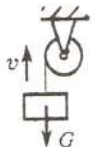
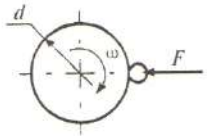
Тема 1.11 Трение. Работа и мощность

Тестовое задание

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА ДИНАМИКА

Трение. Работа и мощность

Тема 1.14 Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Определить работу силы тяжести при перемещении груза из положения А в положение В по наклонной плоскости АВВ. Трением пренебречь. $AB = 2 \text{ м};$ $BV = 1 \text{ м};$ $G = 100 \text{ Н}.$</p> 	30 Дж	1
	-30 Дж	2
	100 Дж	3
	-130 Дж	4
<p>2. Определить работу торможения за один оборот колеса, если коэффициент трения между тормозными колодками и колесом $f = 0,1$. Сила прижатия колодок $Q = 100 \text{ Н}.$</p> 	-6,2 Дж	1
	-12,6 Дж	2
	25 Дж	3
	-18,4 Дж	4
<p>3. Определить полезную мощность мотора лебедки при подъеме груза $G = 1 \text{ кН}$ на высоту 10 м за 5 с.</p> 	1 кВт	1
	1,5 кВт	2
	2 кВт	3
	2,5 кВт	4
<p>4. Точильный камень $d = 0,4 \text{ м}$ делает $n = 120 \text{ об/мин}.$ Обрабатываемая деталь прижимается силой $F = 10 \text{ Н}.$ Какая мощность затрачивается на шлифование, если коэффициент трения колеса о деталь $f = 0,25$?</p> 	6,2 Вт	1
	12,5 Вт	2
	24,9 Вт	3
	62,4 Вт	4
<p>5. Вычислить КПД механизма лебедки по условию вопроса 3, если известна мощность электродвигателя лебедки $P = 2,5 \text{ кВт}.$</p>	0,5	1
	0,75	2
	0,8	3
	0,9	4

Раздел 2. Сопротивление материалов

Тема 2.1 Основные положения

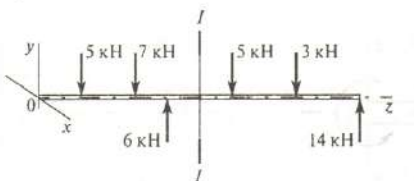
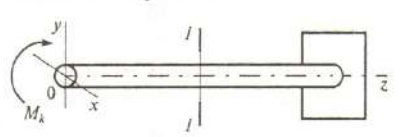
Тестовое задание

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Основные положения, метод сечений, напряжения

Тема 2.1

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Прямой брус нагружается внешней силой F . После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстанавливаются. Какие деформации имели место в данном случае?	Незначительные	1
	Пластические	2
	Упругие	3
	Остаточные	4
2. Как называют способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?	Прочность	1
	Жесткость	2
	Устойчивость	3
	Выносливость	4
3. По какому из уравнений, пользуясь методом сечений, можно определить продольную силу в сечении?	$Q_x = \sum F_{kx}$	1
	$Q_y = \sum F_{ky}$	2
	$N = \sum F_{kz}$	3
	$M_k = \sum M_z(F_k)$	4
4. Пользуясь методом сечений, определить величину поперечной силы в сечении $I-I$. 	2 кН	1
	4 кН	2
	6 кН	3
	7 кН	4
5. Какие напряжения возникают в поперечном сечении $I-I$ бруса под действием крутящего момента M_k ? σ — нормальное напряжение. τ — касательные напряжения. 	τ	1
	σ	2
	τ, σ	3
	$\sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$	4

Тема 2.2 Растяжение и сжатие

Тестовое задание

Практическая работа № 4 Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Расчет бруса на прочность при растяжении и сжатии.

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Растяжение и сжатие 1.

Основные механические характеристики

Тема 2.2

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Как называется и обозначается напряжение, при котором деформации растут при постоянной нагрузке?	Предел прочности, σ_B	1
	Предел текучести, σ_T	2
	Допускаемое напряжение, $[\sigma]$	3
	Предел пропорциональности, $\sigma_{пц}$	4
2. Определить допускаемое напряжение, если: $F_{пц} = 1,6$ кН; $F_T = 2$ кН; $F_{max} = 5,0$ кН. запас прочности $s = 2$ площадь поперечного сечения $A = 40$ мм ² .	25 МПа	1
	20 МПа	2
	50 МПа	3
	62,5 МПа	4
3. Определить максимальное удлинение в момент разрыва, если: начальная длина образца 200 мм, а длина в момент разрыва 240 мм.	20%	1
	17%	2
	0,25%	3
	12%	4
4. Выбрать основные характеристики прочности материала	σ_B, σ_T	1
	$\sigma_T, \sigma_{пц}$	2
	$\sigma_{пц}, \sigma_B$	3
	δ, ψ	4
5. Проверить прочность материала, если: максимальное напряжение в сечении $\sigma = 240$ МПа $\sigma_{пц} = 380$ МПа; $\sigma_T = 400$ МПа; $\sigma_B = 640$ МПа; запас прочности $s = 1,5$.	$\sigma < [\sigma]$	1
	$\sigma = [\sigma]$	2
	$\sigma > [\sigma]$	3
	Данных недостаточно	4

Тема 2.3 Практические расчеты на срез и смятие

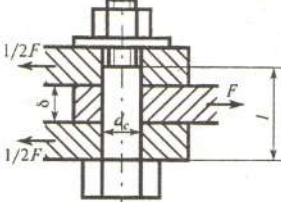
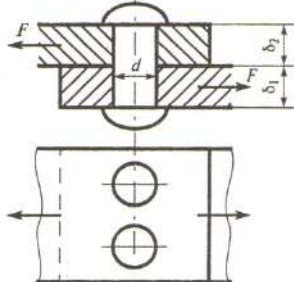
Тестовое задание

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Практические расчеты на срез и смятие

Тема 2.3

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
<p>1. Листы соединены болтом, поставленным без зазора. Соединение нагружено растягивающей силой $F = 50,4$ кН. Рассчитать величину площади среза болта, если $d_c = 21$ мм; $l = 45$ мм; $\delta = 20$ мм.</p> 	629 мм ²	1
	346 мм ²	2
	66 мм ²	3
	420 мм ²	4
<p>2. Выбрать формулу для расчета напряжения сдвига в поперечном сечении болта (рисунок к вопросу 1).</p>	$\sigma = \frac{N}{A}$	1
	$\tau = \frac{Q}{A}$	2
	$\tau = \frac{M_z}{W_p}$	3
	$\sigma = \frac{Q}{A}$	4
<p>3. Рассчитать площадь смятия внутреннего листа соединения (рисунок к вопросу 1), нагруженного растягивающей силой.</p>	346 мм ²	1
	420 мм ²	2
	525 мм ²	3
	840 мм ²	4
<p>4. Проверить прочность на смятие внутреннего листа соединения (рисунок к вопросу 1), если допускаемое напряжение смятия материала листа — 120 МПа. Остальные данные для расчета — в вопросе 1.</p>	$\sigma_{см} < [\sigma_{см}]$	1
	$\sigma_{см} > [\sigma_{см}]$	2
	$\sigma_{см} = [\sigma_{см}]$	3
	Для ответа данных недостаточно	4
<p>5. Из расчета заклепок на срез определить допускаемую нагрузку на соединение. $d = 16$ мм; $\delta_1 = 18$ мм; $\delta_2 = 20$ мм; $[\tau_{ср}] = 100$ МПа; $[\sigma_{см}] = 240$ МПа.</p> 	20,1 кН	1
	40,2 кН	2
	28,8 кН	3
	61,1 кН	4

Практическая работа № 5 Проектный расчет на срез и смятие болтового соединения

Практическая работа № 6 Проверочный расчет на срез и смятие шпоночного соединения

Тема 2.4 Геометрические характеристики плоских сечений

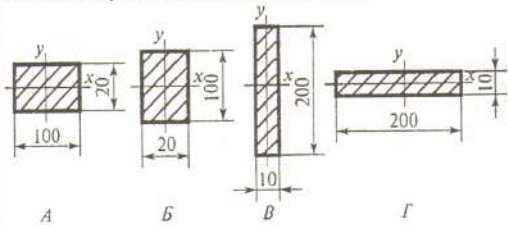
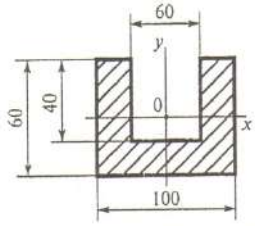
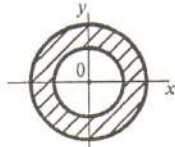
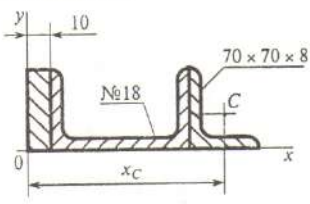
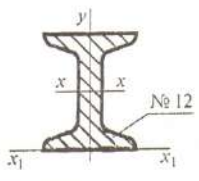
Тестовое задание

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Геометрические характеристики плоских сечений

Тема 2.4

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. В каком случае значение I_x минимально?	А	1
	Б	2
	В	3
	Г	4
2. Рассчитать момент инерции сечения относительно оси y .	$428 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$	1
	$572 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$	2
	$214 \cdot 10^4 \text{ мм}^4$	3
	$286 \cdot 10^2 \text{ мм}^4$	4
3. Определить полярный момент инерции кольца, если осевой момент инерции равен $I_x = 6 \text{ см}^4$.	3 см^4	1
	6 см^4	2
	12 см^4	3
	18 см^4	4
4. Определить координату x_c центра тяжести равнополочного уголка.	260 мм	1
	198 мм	2
	158,2 мм	3
	210,2 мм	4
5. Рассчитать осевой момент инерции двутавра относительно оси, проходящей через основание.	350 см^4	1
	$879,2 \text{ см}^4$	2
	$438,2 \text{ см}^4$	3
	$1317,2 \text{ см}^4$	4

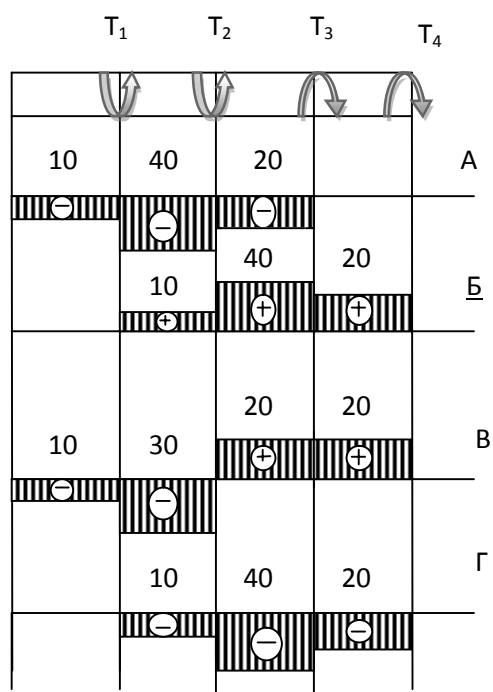
Тема 2.5 Кручение

Тестовое задание

1. Какой вид деформации называется кручением?

- а) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор – крутящий момент.
- б) Это такой вид деформации, при котором на гранях элемента возникают касательные напряжения.
- в) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор – продольная сила.
- г) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор – поперечная сила

2. На рисунке изображен брус, нагруженный четырьмя моментами $T_1 = 10$ кН·м; $T_2 = 30$ кН·м; $T_3 = 20$ кН·м; $T_4 = 20$ кН·м. В каком случае правильно построена эпюра крутящих моментов?



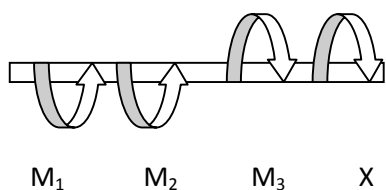
3. Какого допущения не существует в теории кручения бруса?

- а) Поперечные сечения бруса, плоские и нормальные к его оси до деформации, остаются плоскими и нормальными к оси и при деформации.
- б) Поперечное сечение остается круглым, радиусы не меняют своей длины и не искривляются.
- в) Материал бруса при деформации следует закону Гука.
- г) Материал однороден и изотропен.

4. Что называется крутящим моментом?

- а) Произведение силы, действующей на тело, на квадрат площади сечения.
- б) Момент касательных сил, возникающих в поперечном сечении.
- в) Произведение силы на плечо.
- г) Произведение массы тела на квадрат расстояния по оси кручения.

5. Если $M_1 = 5 \text{ кН} \cdot \text{м}$; $M_2 = 10 \text{ кН} \cdot \text{м}$; $M_3 = 20 \text{ кН} \cdot \text{м}$, то чему равен момент X ?



- а) $- 5 \text{ кН} \cdot \text{м}$
- б) $10 \text{ кН} \cdot \text{м}$
- в) $- 15 \text{ кН} \cdot \text{м}$
- г) $20 \text{ кН} \cdot \text{м}$

6. Что такое чистый сдвиг?

- а) Это такой вид деформации, при котором возникают только касательные напряжения на противоположных гранях выделенного элемента, равные по модулю и противоположные по знаку.
- б) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает только один силовой фактор - касательные напряжения.
- в) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникают только поперечные силы.
- г) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает только один силовой фактор – продольная сила.

7. Какая формула является законом Гука при сдвиге?

а) $\tau = G \cdot \gamma$

б) $\sigma = E \cdot \varepsilon$

в) $F = -k \cdot \Delta x$

г) $E = \frac{k \cdot x^2}{2}$

8. Рассчитайте значение касательного напряжения для бруса круглого сечения, у которого полярный момент сопротивления $W_p = 81,7 \text{ см}^2$, а крутящий момент равен $M_k = 3,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$

а) $0,046 \text{ Па}$

б) $21,5 \text{ Па}$

в) $21,5 \cdot 10^{-9} \text{ Па}$

г) 46 МПа

Практическая работа № 7 Построение эпюр крутящих моментов. Расчет вала на прочность и жесткость

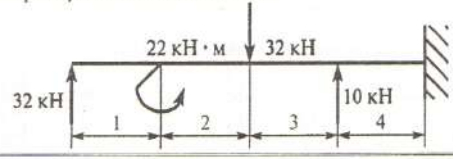
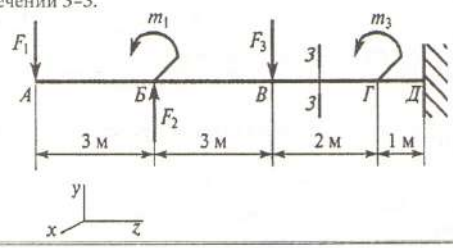
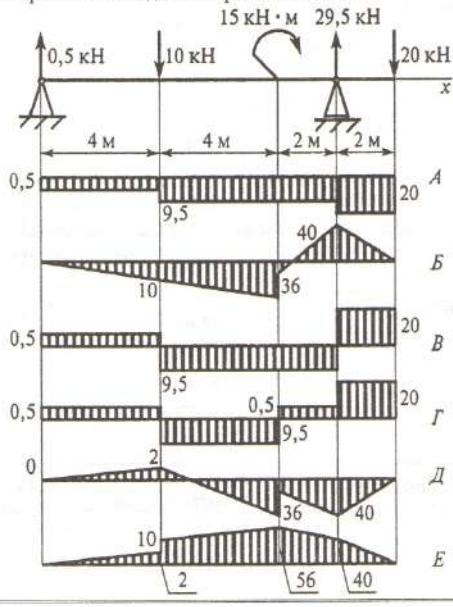
Тема 2.6 Изгиб

Тестовое задание

Изгиб 1. Определение внутренних силовых факторов
(сосредоточенная нагрузка)

Тема 2.5

Вариант 1

Вопросы	Ответы	Код
1. Выбрать участок чистого изгиба.	1-й участок	1
	2-й участок	2
	3-й участок	3
	4-й участок	4
2. Выбрать формулу для расчета изгибающего момента в сечении 3-3.	$F_1 z_3 - m_1 + F_2 (z_3 - 3) - F_3$	1
	$-F_1 z_3 - m_1 - F_2 (z_3 - 3) - F_3 (z_3 - 6)$	2
	$F_1 z_3 + m_1 + F_2 (z_3 - 3) - F_3$	3
	$-F_1 z_3 - m_1 + F_2 (z_3 - 3) - F_3 (z_3 - 6)$	4
3. Определить величину изгибающего момента в точке Г слева (схема к вопросу 2), если $F_1 = 10 \text{ кН}$; $F_2 = 20 \text{ кН}$; $F_3 = 28 \text{ кН}$; $m_1 = 18 \text{ кН} \cdot \text{м}$; $m_2 = 36 \text{ кН} \cdot \text{м}$; $m_3 = 5 \text{ кН} \cdot \text{м}$.	54 кН · м	1
	98 кН · м	2
	62 кН · м	3
	90 кН · м	4
4. Из представленных на схеме эпюр выбрать эпюру поперечной силы для изображенной балки.	A	1
	Б	2
	В	3
	Г	4
5. Из представленных в вопросе 4 эпюр выбрать эпюру изгибающих моментов для балки.	Б	1
	В	2
	Д	3
	Е	4

Практическая работа № 8 Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Проектный расчет балки из условия прочности при изгибе.

Тема 2.7. Гипотезы прочности и их применение
Тестовое задание

Раздел 3 Детали машин

Тема 3.1 Основные положения

Устный опрос по вопросам

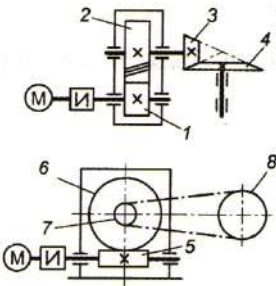
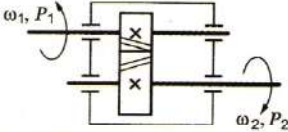
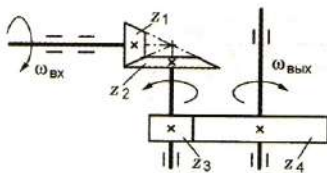
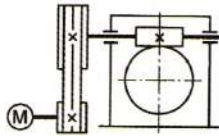
1. Перечислите и прокомментируйте основные требования к деталям машин.
2. Основные виды материалов, применяемых при изготовлении деталей машин.
Их характеристики и области применения.
3. Основные определения деталей машин.

Тема 3.2 Общие сведения о передачах Основные положения

Практическая работа №9 Кинематический и силовой расчет многоступенчатого привода.

Тестовое задание

Тестовое задание

Вопросы	Ответы	Код
1. Среди представленных на схемах передач выбрать цепную передачу и определить ее передаточное число, если $z_1 = 18$; $z_2 = 72$; $z_3 = 17$; $z_4 = 60$; $z_5 = 1$; $z_6 = 36$; $z_7 = 35$; $z_8 = 88$	Передача 1—2; 4	1
	Передача 3—4; 3,53	2
	Передача 5—6; 2,5	3
	Передача 7—8; 2,5	4
2. Определить момент на ведущем валу изображенной передачи, если мощность на выходе из передачи 6,6 кВт; скорость на входе и выходе 60 и 15 рад/с соответственно; КПД = 0,96	440 Н · м	1
	110 Н · м	2
	1760 Н · м	3
	115 Н · м	4
3. Определить передаточное отношение второй ступени двух-ступенчатой передачи, если $\omega_{вх} = 155$ рад/с; $\omega_{вых} = 20,5$ рад/с; $z_1 = 18$; $z_2 = 54$	7,51	1
	3	2
	2,52	3
	5,5	4
4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если мощность на выходе из передачи 12,5 кВт; КПД ременной передачи 0,96; КПД червячного редуктора 0,82	12 кВт	1
	9,84 кВт	2
	15,24 кВт	3
	15,88 кВт	4
5. Как изменится мощность на выходном валу передачи (см. рисунок к заданию 3), если число зубьев второго колеса z_2 увеличится в 2 раза?	Увеличится в 2 раза	1
	Уменьшится в 2 раза	2
	Не изменится	3
	Увеличится в 4 раза	4

Тема 3.3 Фрикционные и ременные передачи

Тестовое задание

1) Какая ременная передача имеет больший КПД?

- а) Плоскоременная;
- б) Клиноременная;
- с) С натяжным роликом.

2) Какие плоские ремни наиболее часто применяют в машинах?

- а) Кожаные;
- б) Прорезиненные;
- с) Шерстяные.

- 3) Какая ветвь открытой ременной передачи испытывает при работе большее напряжение?
- a) Ведущая;
 - b) Ведомая.
- 4) От чего зависит усталостное разрушение ремня?
- a) От его буксования;
 - b) От его перегрева;
 - c) От его циклического изгиба при огибании шкива.
- 5) Как классифицировать фрикционные передачи по принципу передачи движения и способу соединения ведущего и ведомого звеньев?
- a) Зацеплением;
 - b) Трением с непосредственным контактом;
 - c) Передача с промежуточным звеном.

Тема 3.4 Зубчатые и цепные передачи

Тестовое задание

Тест по разделу «Зубчатые передачи»

1 вариант

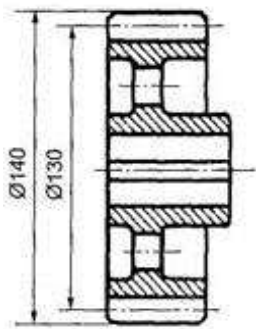
1. Применяются ли (как правило) в общем машиностроении для изготовления зубчатых колес бронза, латунь?

- 1. Да
- 2. Нет

2. Что называется корригированием?

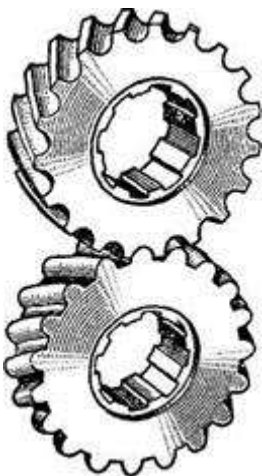
- 1. Дополнительная обработка поверхности зуба с целью улучшения зацепления по профилю зуба
- 2. Улучшение свойств зацеплений путем очерчивания рабочего профиля зубьев различными участками эвольвенты той же основной окружности
- 3. Способ, применяемый для увеличения долговечности зубчатых колес при изнашивании и заедании

3. Как называется окружность (см. рис.), диаметр которой D 140 мм?



1. Начальная окружность
2. Окружность вершин зубьев
3. Делительная окружность
4. Окружность впадин

4. Какой профиль имеют зубья передачи, показанной на рисунке?



1. Эльвовентный
2. Циклоидальный
3. Зацепление Новикова
4. Эти профили в машиностроении не используются

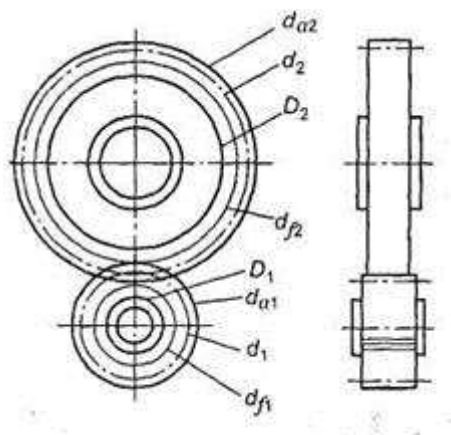
5. Какой угол зацепления принят для стандартных зубчатых колес, нарезанных без смещения

- 1) 15
- 2) 20
- 3) 25
- 4) Любой

6. Рассчитать диаметр вершин зубьев (мм) ведомого колеса прямозубой передачи, если $z_1 = 20$; $z_2 = 50$; $m = 4$ мм

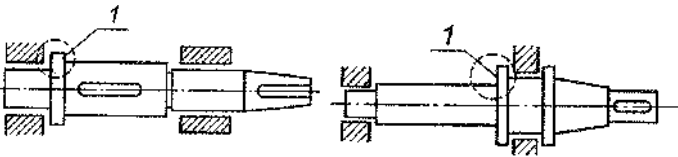
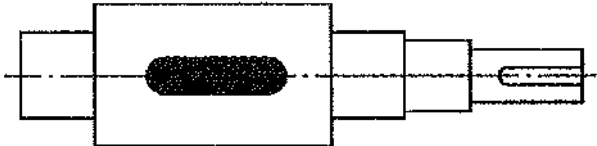
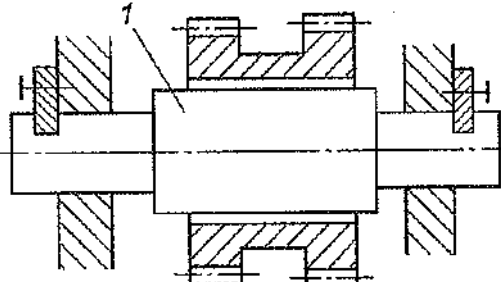
- 1) 88
- 2) 208
- 3) 80
- 4) 200
- 5) 190

7. По какой окружности (см. рис.) обычно измеряют шаг зубьев



- 1. d_{a1}
- 2. d_2
- 3. D_2
- 4. d_{a2}
- 5. d_1

Тема 3.5 Валы и оси. Муфты Тестовое задание

Вопросы	Ответы	Код
<p>1.Как называется элемент деталей <i>1</i></p> 	Буртик	1
	Шейка	2
	Шпоночный паз	3
	Галтель	4
<p>2.Для чего используют выделенный цветом элемент</p> <p>Конструкции вала?</p> 	Для осевой фиксации колеса	1
	Для центрирования колеса на валу	2
	Для удобства сборки	3
	Для передачи вращающего момента от вала на колесо или наоборот	4
<p>3.Выбрать формулу для расчета на прочность детали <i>1</i></p> 	$\tau = \frac{M_K}{W_p} \leq [\tau_K]$	1
	$\tau = \frac{Q}{A} \leq [\tau]$	2
	$\sigma = \frac{M_H}{W_H} \leq \sigma_H$	3
	$\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$	4
<p>4.Среди изображенных конструкций определите ось</p>	<i>a</i>	1
	<i>б</i>	2

	В	3
	Г	4
5. Указать основной критерий работоспособности валов	Статическая прочность при изгибе	1
	Сопротивление усталости	2
	Статическая прочность при совместном действии M_n и M_k	3
	Устойчивость	4

Тема 3.6
Подшипники
Практическая работа №10
Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.
Тестовое задание

Тема 3.7 Соединения деталей машин
Тестовое задание

Тест по теме «Разъемные соединения»

Вариант 1

1. Угол профиля метрической резьбы.....

- 1) 20°
- 2) 30°
- 3) 45°
- 4) 60°

2. Для какой резьбы угол между гранями витка равен нулю?

1. Метрической
2. Трапецеидальной
3. Прямоугольной
4. Упорной

3. Какие резьбы относятся к крепежным?

1. Метрическая
2. Упорная
3. Прямоугольная
4. Трапецеидальная

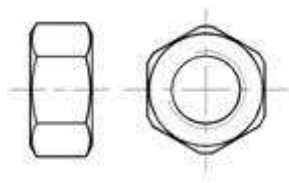
4. Для какой резьбы коэффициент рабочей высоты профиля равен 0,5?

1. Упорной
2. Трапецеидальной
3. Треугольной
4. Прямоугольной

5. Какая деформация является определяющей при расчете резьбы на прочность?

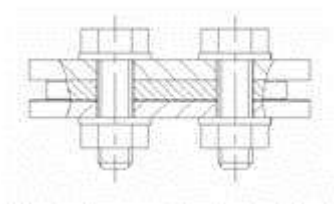
1. Растяжение и изгиб
2. Растяжение и срез
3. Срез и смятие
4. Смятие и изгиб

6. Как называется деталь, показанная на рисунке?



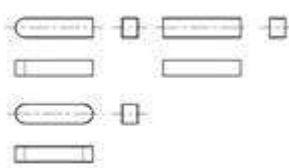
1. Болт
2. Винт
3. Шпилька
4. Гайка

7. Как называется соединение, показанное на рисунке?



1. Болтовое
2. Резьбовое
3. Разъемное
4. Винтовое

8. Как называются детали, показанные на рисунке?



1. Шпонки
2. Шлицы
3. Штифты
4. Шпонки призматические

9. Что называется шагом резьбы?

1. Расстояние между двумя одноименными точками резьбы одной и той же винтовой линии
2. Расстояние между двумя одноименными точками двух рядом расположенных витков резьбы

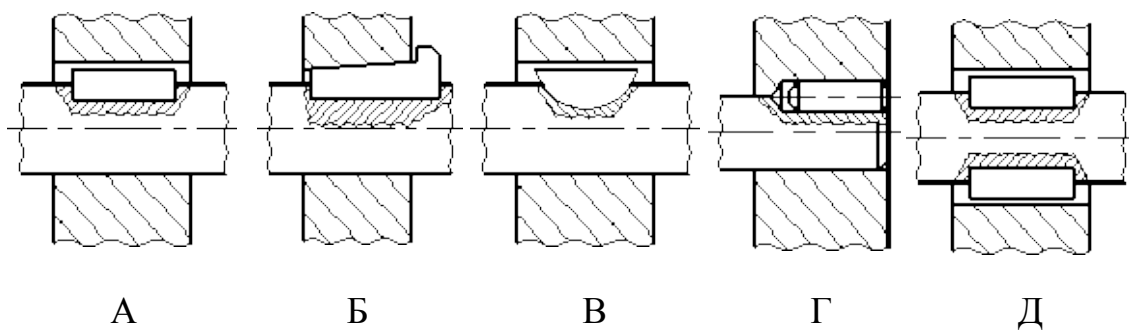
10. Наибольшие силы трения возникают в резьбах.

- 1) трапецеидальных
- 2) треугольных
- 3) прямоугольных

11. Шпоночное соединение предназначено для передачи между валом и ступицей.

- 1) растягивающих сил
- 2) радиальных сил
- 3) изгибающего момента
- 4) вращающего момента

12. Соединение шпонкой изображено на рисунке



- 1) сегментной
- 2) призматической
- 3) цилиндрической
- 4) клиновой

Эталон ответов

Раздел 1

Тема Статика

1 - Б	6 - В	11 - Б
2 - Б	7 - В	12 - Г
3 - Г	8 - В	13 - Б
4 - В	9 - А	14 - Г
5 - Г	10 - Г	15 - Б

Тема Кинематика

Тест 1

1 - В	6 - В
2 - В	7 - В
3 - В	8 - Г
4 - Б	9 - Г
5 - Г	10 - Г

Тест 2

1 - А	6 - А
2 - А	7 - В
3 - В	
4 - В	
5 - Б	

Тема Динамика

1 - А	6 - Б	11 - А	16 - Б
2 - Г	7 - В	12 - Г	17 - Б
3 - А	8 - В	13 - В	18 - А
4 - Б	9 - Б	14 - Б	19 - Г
5 - В	10 - Г	15 - Г	20 – А

Тема Кручение

1 - А

6 - А

2 - Б

7 - А

3 - Г

8 - Г

4 - Б

5 - А

Тема: «Валы и оси»

п/п	1 вариант
1	1
2	4
3	3
4	3
5	2

5.1 Внеаудиторная самостоятельная работа

1. Три направления развития в теоретической механике античного мира. (Тему рассмотреть с изложением динамической и кинетической концепций в трудах древнегреческих учёных).
2. Учение о движении Аристотеля.
3. Начало кинематического направления в статике.
4. Геометрическое направление Архимеда в статике.
5. Архимед — основатель теоретической гидростатики.
6. Кинематические теории движения планет в древнем мире.
7. Николай Коперник и его Гелиоцентрическая система Мира.
8. Открытие законов движения планет.
9. Галилео Галилей — один из основоположников классической механики
10. Вклад Х.Гюйгенса в разработку динамики твёрдого тела.
11. История открытия И.Ньютоном закона тяготения.
12. И.Ньютон — основоположник классической механики.
13. Определения И.Ньютоном абсолютного времени, пространства, массы и силы.
14. Л.Эйлер и его «Механика или наука о движении, изложенная аналитическим методом».
15. Л.Эйлер — основоположник кинематики.
16. Формулировка Л.Эйлера принципа наименьшего действия.
17. Основы динамики твёрдого тела в работах Л.Эйлера.
18. Ж.Л.Даламбер и его «Трактат о динамике»
19. Работы Ж.Л.Даламбера по небесной механике.
20. «Аналитическая механика» Ж. Лагранжа.
21. Принцип виртуальных скоростей Ж. Лагранжа.
22. Уравнения Лагранжа первого и второго рода.
23. Принцип наименьшего действия Лагранжа.
24. Принципом наименьшего действия У.Гамильтона.
25. Каноническая система уравнений У.Гамильтона.

- 26.«Лекции по динамике» К. Якоби.
- 27.Теория канонических преобразований К. Якоби.
- 28.Обобщения М.В.Остроградского основных принципов и методов механики.
- 29.Принцип наименьшего принуждения Гаусса.
- 30.Принцип наименьшего действия в форме К.Якоби.
- 31.Создание специальной теории относительности.
- 32.Основы П. Л. Чебышева в теории механизмов.
- 33.Работа С.В. Ковалевской о вращении тяжелого твердого тела вокруг неподвижной точки.
- 34.Разработка А.М.Ляпуновым общей теории устойчивости.
- 35.Динамика тел переменной массы И. В. Мещерского.

Реферат является одной из форм самостоятельной работы по данному курсу. Реферат посвящен углубленному анализу проблем.

Цель методических указаний – оказание помощи студентам в их самостоятельной работе, особенно, в самостоятельной проработке специальной литературы. При подготовке реферата прорабатывается несколько источников по теме: статьи, журналы, словари, учебная литература по ССиМ.

При написании реферата часто приводятся цитаты – дословные выдержки из текста статьи. Цитаты завершаются в тексте квадратными скобками, где и сопровождаются ссылками на источник, в которых первое число означает порядковый номер данного источника в общем, списке использованной литературы, а второе – номер страницы, с которой вы цитируете.

Реферат должен состоять из трех частей: введения, основной части и заключения. Введение всегда начинается с третьей страницы (после титульного листа и содержания) и должно освещать следующие вопросы:

1. Актуальность, новизну и дискуссионность избранной проблемы.
2. Постановка проблемы, освещенной в основной части реферата.
3. Краткий обзор состояния проблемы на основе анализа литературы.
4. Определение цели и задач данной работы.

Реферат должен содержать не менее **15 страниц** печатного текста.

Основная часть должна быть построена связно, делиться на определенные смысловые части, в которых последовательно раскрываются основные вопросы, касающиеся предмета исследования, его свойств, функций и видов. Эти части должны иметь названия, зафиксированные в «содержании» с отметкой соответствующей страницы, с которой начинается данная часть материала.

В содержание работы обязательно входят и собственные мысли студента по анализу данной проблемы.

В начале основной части должен быть представлен подробный анализ основных определений, относящихся к предмету работы, их свойств, видов. Могут быть уместны примеры и различная наглядность (образцы документов по планированию на предприятии).

Заключение выполняет следующие функции:

1. Обобщение информации, изложенной в реферате.
2. Формулировка основных выводов.
3. Описание направлений развития изучаемого объекта.

Список использованной литературы должен быть оформлен в конце реферата в алфавитном порядке (в соответствии с требованиями библиографического стандарта. См. приложение).

Технические требования. Реферат должен быть напечатан на листах А4. Поля: верхнее – 2 см.; нижнее – 2 см.; левое – 3 см.; правое – 1,5 см. Кегль – 14, Шрифт – Times New Roman, междустрочный интервал – полуторный.

При подготовке документа не следует использовать разрывы строки, разрыв страницы, более одного пробела подряд, явную расстановку переносов с помощью дефисов и т.п. В тексте статьи используются только «французские» кавычки. Установите автоматический ввод абзаца (В меню: Формат; Абзац); размер 1,25.

Каждая таблица и рисунок должны иметь название (см. Приложение).

Если в статье есть ссылка на фамилию автора, то этот автор должен присутствовать в списке литературы. Ссылатся необходимо не на фамилию, а на номер источника по списку литературы. В списке литературы должно быть не менее 5 источников

6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых при подготовке к аттестации

- лекции;
- интернет;
- справочная литература;
- учебники.