

	МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (Минсельхоз России) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНБАССКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ» АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ	
АК- ФОС- ОП.03	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	

УТВЕРЖДЕНО:

Приказ директора
Аграрного колледжа ФГБОУ
ВО «ДОНАГРА»
№ 631/25 от 30.08.2025 г.
Директор _____ Т.В. Алексеева



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Код и наименование специальности	19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья
Профиль получаемого профессионального образования	Естественно-научный
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования	Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2022г. № 341(в редакции от 03.07.2024г.)
Реквизиты профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья»	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2019 г. №694
Год начала подготовки	2025 (базовая подготовка)
Форма обучения	Очная
Срок получения СПО по ОП СПО - ППССЗ	3 года 10 месяцев
Реквизиты решения Педагогического совета Аграрного колледжа	Протокол № 08/25 от 29.08.2025 г.
Реквизиты протокола заседания цикловой (предметной) комиссии специальностей 35.02.05 Агрономия, 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья, 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Протокол № 08/25 от 29.08.2025 г.
Разработчик	Болдарева И.И., преподаватель Аграрного колледжа ФГБОУ ВО «ДОНАГРА», специалист высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке	3
3. Контрольно-оценочные материалы текущего контроля	8
3.1 Периодический устный опрос	8
3.2. Пример тестовых заданий	10
3.3. Оценка выполненных практических работ	23
4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации	23

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ОП. 03 Техническая механика. Фонд оценочных средств включает контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Текущий контроль успеваемости проводится в течение семестра в форме периодического выборочного устного опроса, тестирования по пройденным разделам и контроля за выполнением заданий на практических занятиях.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций (Таблица 1):

Таблица 1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	критерии	Тип задания	ОК+ПК	Формы и методы контроля и оценки (в соответствии с РП УД и РУП)	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Уметь:						
У1. читать кинематические схемы	демонстрация умения читать схемы	правильно и в полном объеме чтение схем	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 3.1, ПК 3.2	- Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет
У2. проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения	демонстрация умения рассчитывать и проектировать детали сборочных единиц	Правильность выполнения расчета	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2	- Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет
У3. проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц	демонстрация умения проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц	Правильность и четкость выполнения задания	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2	- Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	
У4. определять напряжения в конструктивных элементах	демонстрация умения использовать методы проверочных расчетов	Правильность выполнения расчета	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2	- Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет

У5. производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость		Правильность выполнения расчета	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2	- Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет
У6. определять передаточное отношение	демонстрация умения использовать методы проверочных расчетов	Правильность выполнения расчета	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2	- Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет
Знать:						
31- виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;	изложение основных положений и аксиом статики, кинематики, динамики и деталей машин	основные положения и аксиомы статики, кинематики, динамики и деталей машин изложены правильно и в полном объеме	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2	- Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет
32- типы кинематических пар;	изложение основных положений и аксиом кинематики	основные положения и аксиомы статики, кинематики, изложены правильно и в полном объеме	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2	Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет
33- типы соединений деталей и машин	изложение основ расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения изложены правильно и в полном объеме	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2	Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет

34- основные сборочные единицы и детали	изложение характеристик сборочных единиц деталей	характеристики изложены правильно и в полном объеме	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 3.1, ПК 3.2	Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет
35- характер соединения деталей и сборочных единиц	изложение характера соединения сборочных единиц	характеристики изложены правильно и в полном объеме	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 3.1, ПК 3.2	Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет
36- принцип взаимозаменяемости	знание и применение в расчетах принципа взаимозаменяемости	правильность изложения	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 3.1, ПК 3.2	Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет
37- виды движений и преобразующие движения механизмы	Изложение видов движения	правильность изложения	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 3.1, ПК 3.2	Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет
38- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах	изложение видов передач	правильность изложения	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 3.1, ПК 3.2	Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет

39- передаточное отношение и число	изложение понятий передаточного отношения	правильность изложения	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 3.1, ПК 3.2	Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет
310- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации	Знание и применение методика расчета	Правильность изложения и применения	ТЗ Задачи Тест	ОК 01-ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 3.1, ПК 3.2	Устный и письменный опросы - Оценка за выполнение практической работы (решение задачи) - Контроль по результатам тестирования.	Дифференцированный зачет

3. Контрольно-оценочные материалы текущего контроля

В качестве контрольно-оценочных материалов текущего контроля используются:

3.1. Периодический устный опрос

Устный контроль в различных формах проводится по следующим вопросам:

Раздел 1. Теоретическая механика

1. Назвать разделы теоретической механики и указать, какие вопросы в них изучают.
2. Дать определение материальной точки и абсолютно твердого тела. В чем общность и в чем их различие.
3. Дать определение силы, системы сил. Какие системы сил называют статически эквивалентными?
4. Что такое равнодействующая система сил, уравнивающая сила?
5. Сформулировать аксиомы статики.
6. Какие тела называются свободными, а какие не свободными?
7. Что называется связью? Что такое реакция связи?
8. Перечислите виды связей и укажите направление соответствующих им реакций.
9. Геометрический способ нахождения равнодействующей плоской системы сходящихся сил.
10. Что называется проекцией силы на ось? В каком случае проекция силы на ось равна нулю?
11. Определение равнодействующей системы сходящихся сил методом проекций.
12. Сформулировать аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.
13. Что такое пара сил, момент пары сил, плечо пары сил, знак момента? Свойства пары сил.
14. Условия равновесия тела и уравнения равновесия.
15. Момент силы относительно точки. Плечо силы, знак момента. Условие равенства нулю.
16. Опоры балок: шарнирно-подвижная, шарнирно-неподвижная, жесткое защемление. Их реакции.
17. Классификация нагрузок. Аналитическое определение опорных реакций балок.
18. Силы тяжести. Центр тяжести тела как центр параллельных сил.
19. Координаты центра тяжести плоской фигуры (тонкой однородной пластины).
20. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси.
21. Положение центра тяжести фигур, имеющих ось фигуры.
22. Метод решения задач на определение координат центра тяжести составных сечений.
23. Основные понятия кинематики: траектория, время, путь, скорость, ускорение.
24. Естественный и координатный способ задания движения точки.
25. Уравнение движения точки по заданной криволинейной траектории.
26. Средняя скорость и скорость в данный момент времени.
27. Ускорение полное, нормальное и касательное. Виды движения точки в зависимости от ускорения.
28. Поступательное движение и его свойства.
29. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси, его характеристики.
30. Средняя угловая скорость и угловая скорость в данный момент. Частота вращения. Угловое ускорение.
31. Линейная скорость точки на вращающемся теле. Нормальное, касательное и полное ускорение точки вращающегося тела.
32. Динамика, основные задачи.
33. Аксиомы динамики
34. Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Понятие о работе переменной силы. Работа силы тяжести.
35. Мощность, единицы измерения, коэффициент полезного действия механизма и машин.
36. Работа и мощность при вращательном движении

Раздел 2. Сопротивление материалов

1. Дайте определения прочности и жесткости конструкции.
2. Сформулируйте допущения о свойствах материалов в сопротивлении материалов.

3. Какие силы называют внешними и внутренними?
4. Перечислите виды внутренних силовых факторов.
5. В чем заключается сущность метода сечений?
6. Что такое напряжение в деформируемом теле?
7. Какие напряжения называются нормальными, касательными, полными?
8. Растяжение, сжатие: какие возникают внутренние силовые факторы в сечениях? Сформулируйте для них правило знаков.
9. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений
10. В чем заключается закон Гука?
11. Что такое абсолютная и относительная продольная (поперечная) деформации?
12. Как определяется напряжение при растяжении и сжатии?
13. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали, ее характерные участки
14. Дайте определения геометрическим характеристикам плоских сечений: статический момент сечения относительно оси, осевые, полярные и центробежные моменты инерции сечения, укажите их размерность.
15. Что такое чистый сдвиг?
16. Как определяют крутящий момент в сечении вала? Сформулируйте правило знаков для крутящих моментов.
17. Сформулируйте условие прочности при кручении.
18. Что такое чистый и поперечный изгибы?
19. Сформулируйте правила знаков для поперечных сил и изгибающих моментов в сечении
20. Что такое сложное деформированное состояние?
21. Что называют устойчивым, безразличным и неустойчивым равновесием?
22. Запишите формулу Эйлера и поясните ее содержание.
23. Укажите пределы применимости формулы Эйлера.
24. Приведите формулу для критического напряжения.
25. Приведите формулу Ясинского и укажите пределы ее применимости.

Раздел 3. Детали машин

1. Дать определение: машина, деталь, узел, базовая деталь.
2. Передача, передаточное отношение, передаточное число для простого и сложного механизмов.
3. Фрикционная передача: устройство, достоинства, недостатки
4. Дайте определение деталям общего назначения и приведите примеры таких деталей
5. Какие виды передач вы знаете.
6. Какие передачи относятся к передачам трения и зацепления?
7. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки косозубой передачи
8. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки прямозубой передачи
9. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки червячной передачи
10. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки ременной передачи
11. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки цепной передачи
12. Сформулируйте различие между валом и осью
13. Что является опорами валов? Какие виды подшипников вы знаете?
14. Какие соединения деталей относятся к неразъемным?
15. Перечислите разъемные соединения.
16. Расскажите о назначении муфт, их классификации

Критерии оценки ответа в устной или письменной форме:

Оценка «отлично» - полное изложение полученных знаний в устной или письменной форме, в соответствии с требованиями учебной программы; правильное определение специальных понятий; владение терминологией; полное понимание материала; умение обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; последовательное и полное с точки зрения технологии выполнения работ изложение материала.

Оценка «хорошо» - изложение полученных знаний в устной или письменной форме, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «5»; наличие несущественных

терминологических ошибок, не меняющих суть раскрываемого вопроса, самостоятельное их исправление; выполнение заданий с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - изложение полученных знаний неполное; неточности в определении понятий или формулировке технологии или структуры; недостаточно глубокое и доказательное обоснование своих суждений и приведение своих примеров; непоследовательное изложение материала.

Оценка «неудовлетворительно» - ответы на вопросы отсутствуют.

3.2. Пример тестовых заданий

Вопросы закрытой формы с выбором ответа

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

- А) Векторного
- Б) Естественного.
- В) Тригонометрического
- Г) Координатного

3. Прочность это:

- А) Способность конструкции выдерживать заданную нагрузку, не разрушаясь и без появления остаточных деформаций.
- Б) Способность конструкции сопротивляться упругим деформациям.
- В) Способность конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия.
- Г) Способность конструкции не накапливать остаточные деформации.

4. Как называется график зависимости между растягивающей силой и соответствующим удлинением образца материала?

- А) Спектрограмма
- Б) Голограмма
- В) Томограмма
- Г) Диаграмма

5. Какого вида расчетов не существует в «сопротивлении материалов»?

- А) Проектного расчета
- Б) Расчета на допустимую нагрузку
- В) Проверочного расчета
- Г) Математического расчета

6. Как называется брус, работающий на изгиб?

- а) массив;
- б) пластина;
- в) консоль;
- г) опора.

7. Какого вида изгиба не существует?

- а) поперечного;
- б) чистого;
- в) косоуго;
- г) нелинейного.

8. Для наиболее наглядного представления о характере изменения внутренних силовых факторов при нагрузках на брус принято строить...

- а) графики;
- б) эпюры;

- в) диаграммы;
- г) фигуры.

9. 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).

10. Назовите единицу измерения силы?

- А) Паскаль.
- Б) Ньютон.
- В) Герц.
- Г) Джоуль.

11. Какой прибор служит для измерения силы?

- А) амперметр
- Б) гироскоп;
- В) динамометр;
- Г) термометр

12. В какой точке диаграммы растяжения на образце образуется шейка?

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

13. Результатом равнодействующей двух сил, приложенных в одной точке будет...

- а) сторона параллелограмма
- б) диагональ параллелограмма
- в) высота треугольника
- г) медиана.

14. Как направлена реакция связи гладкая опора?

- а) параллельно опоре
- б) под углом к опоре
- в) перпендикулярно опоре
- г) всегда вниз

15. Допускаемое напряжение это _____ напряжение, при котором материал должен нормально работать.

- а) среднее
- б) минимальное
- в) небольшое
- г) максимальное

16. Две силы считаются уравновешенными, если они находятся на одной прямой, _____.

- а) равны по модулю и противоположно направлены
- б) противоположно направлены
- в) направлены в одну сторону
- г) обе равны нулю

17. Как называется тело, у которого одно измерение размера много меньше двух других?

- а) брус
- б) массив
- в) тонкое
- г) пластина.

18. Плоская система сходящихся сил находится в равновесии, если алгебраические суммы проекций всех сил на оси ОХ и ОУ равны _____.

- а) нулю.
- б) единице

в) минус единице

г) имеют переменное значение

19. Систему из двух параллельных сил равных по значению и противоположно направленных называют _____

а) моментом сил

б) парой сил

в) удвоенными силами

г) направленными силами

20. Чему равен момент пары сил?

а) произведению двух сил

б) расстоянию между силами

в) произведению модуля силы на расстояние между силами

г) сумме сил

21. Главный вектор отличается от равнодействующей плоской системы произвольно расположенных сил _____

а) величиной

б) ничем, это одно и то же

в) направлением

г) углами

22. Можно ли суммировать моменты сил приложенные к телу в одной плоскости?

а) нельзя

б) можно

в) иногда можно

г) можно, если они имеют одинаковый знак

23. Может ли быть момент силы отрицательным числом?

а) может

б) всегда положителен

в) не может

г) нет, т.к. равен нулю

24. В каких случаях проекция вектора равна по значению самому вектору?

а) если вектор перпендикулярен оси

б) если вектор расположен под углом к оси

в) если вектор параллелен оси

г) если вектор и ось составляют острый угол

25. Может ли проекция вектора иметь отрицательное значение?

а) может

б) может, если вектор равен единице

в) не может

г) проекция всегда положительна по определению

Тест № 2

1. Что такое материальная точка?

А) тело, размерами которого в данной задаче можно пренебречь

Б) тело, состояние которого учитывается в данной задаче

В) физическое тело, движущееся равномерно и прямолинейно

Г) тело, равновесие которого рассматривается в данной задаче

Д) тело, на которое действуют внешние силы

2. Под равновесием понимают...

А) состояние абсолютного покоя или состояние равномерного прямолинейного движения

Б) состояние абсолютного покоя

В) состояние равномерного прямолинейного движения

Г) состояние покоя

Д) состояние равномерного движения тела

3. Что изучает теоретическая механика

- А) основные законы механического движения физических тел
- Б) законы равновесия физических тел
- В) законы движения тел
- Г) любые движения тел
- Д) движения тел под действием приложенных сил

4. Что изучает статика

- А) условия равновесия физических тел под действием приложенных сил
- Б) состояние равновесия тел
- В) состояние покоя тел
- Г) законы равновесия физических тел
- Д) состояние равномерного прямолинейного движения

5. Что изучает кинематика

А) геометрическую форму механического движения без учета причин, вызывающих эти движения

- Б) различные виды движения тел
- В) движения физических тел под действием приложенных сил
- Г) геометрическую форму движения физических тел
- Д) все виды движения физических тел

6. Что изучает динамика

- А) основные законы механического движения физических тел
- Б) движения материальной точки
- В) движения абсолютно твердого тела
- Г) состояние равновесия тела
- Д) различные виды механического движения

7. Что такое абсолютно твердое тело

А) физическое тело, в котором расстояние между двумя его любыми точками всегда остается неизменным

- Б) тело, размерами которого в данной задаче можно пренебречь
- В) физическое тело, равновесие которого рассматривается в задаче
- Г) тело, находящееся в равновесии под действием приложенных сил
- Д) тело, движение которого рассматривается в задаче

8. Что называется силой

- А) мера механического взаимодействия физических тел
- Б) характер взаимодействия тел
- В) характеристика воздействия одного тела на другое тело
- Г) мера взаимодействия тел
- Д) мера взаимодействия различных тел

9. Перечислите факторы, характеризующие действие силы на тело

- А) точка приложения, величина и направление силы
- Б) модуль и направление силы
- В) точка приложения и величины силы
- Г) величина и направление силы
- Д) точка приложения и модуль силы

10. Что называется системой сил

- А) совокупность нескольких сил, приложенных к одному телу
- Б) сумма сил, действующих на тело
- В) несколько сил, приложенных к разным телам
- Г) силы, расположенные в одной плоскости
- Д) силы, расположенные и действующие в разных плоскостях

11. Какие системы называются эквивалентными

- А) системы, оказывающие одинаковое механическое воздействие на одно и то же тело
- Б) силы, приложенные к одному телу
- В) силы, воздействующие на разные тела
- Г) силы, расположенные в одной плоскости и приложенные к одному телу

Д) силы, способные заменять действия других сил

12. Что такое связь

- А) тело, препятствующее или ограничивающее движение другого тела
- Б) тело, размерами которого можно пренебречь в данной задаче
- В) тело, равновесие которого рассматривается в задаче
- Г) тело, состояние которого не учитывается в данной задаче
- Д) тело, находящееся в состоянии равновесия

13. Что называется реактивной силой

- А) величина и направление силы, действующей со стороны связи на тело
- Б) сила, действующая со стороны тела на связь
- В) сила действия связи
- Г) сила, противодействующая внешним силам
- Д) сила, величина которой учитывается при решении задач

14. Что называется проекцией силы на ось

- А) отрезок, заключенный между двумя перпендикулярами, проведенными от начала и конца вектора силы на данную ось
- Б) отрезок силы на оси
- В) прямая, показывающая начало и конец вектора силы
- Г) линия, полученная на оси при опускании прямой от начала и конца вектора силы
- Д) прямая, показывающая направление силы

15. В каком случае проекция силы на ось равна нулю

- А) если направление силы перпендикулярно к оси
- Б) если направление силы совпадает с направлением оси
- В) если направление силы противоположно направлению оси
- Г) если направление силы находится под углом к оси
- Д) если сила расположена на оси

16. Проекция силы на ось считается положительной

- А) если направление силы и оси совпадают
- Б) если направление силы перпендикулярно к оси
- В) если направление силы и оси противоположны
- Г) если сила расположена на оси
- Д) если сила расположена над осью

17. В каком случае проекция силы на ось равна модулю силы

- А) если сила параллельна оси
- Б) если сила перпендикулярна к оси
- В) если сила расположена под углом к оси
- Г) если сила направлена в противоположную сторону оси
- Д) если сила совпадает по направлению с осью

18. Что такое пара сил

- А) совокупность двух равных сил, не расположенных на одной прямой и направленных в противоположные стороны
- Б) две равные силы, расположенные на одной прямой
- В) две неравные силы, направленные в противоположные стороны
- Г) две силы, равные по величине и направленные в противоположные стороны
- Д) две силы, приложенные к одному телу

19. Что называется моментом силы относительно точки

- А) величина, взятая со знаком плюс или минус и равная произведению модуля силы на плечо
- Б) величина, равная произведению силы на плечо
- В) произведение силы на плечо
- Г) произведение силы на кратчайшее расстояние от линии действия силы до центра моментов
- Д) величина, равная произведению силы на расстояние до любой точки

20. Момент силы относительно точки считается положительным

- А) если под действием силы тело поворачивается относительно центра моментов против часовой стрелки
 Б) если под действием силы тело поворачивается по часовой стрелке
 В) если тело стремится повернуться против часовой стрелки
 Г) если тело перемещается относительно точки по часовой стрелке
 Д) если тело перемещается относительно точки против часовой стрелки

21. Что называется плечом момента силы

- А) кратчайшее расстояние от центра момента до линии действия силы
 Б) расстояние от силы до точки
 В) расстояние от точки приложения силы до центра момента
 Г) наименьшее расстояние от линии действия силы до любой точки
 Д) наибольшее расстояние от силы до центра момента

Тест № 3

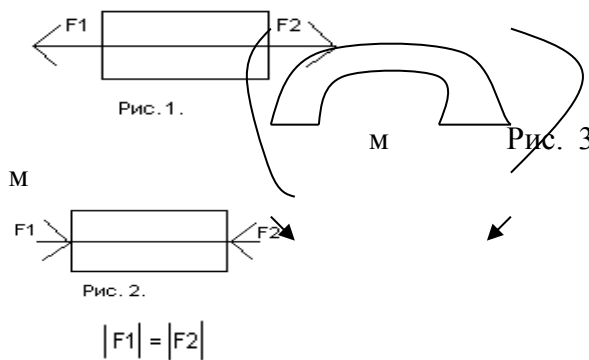
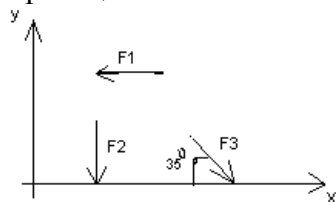
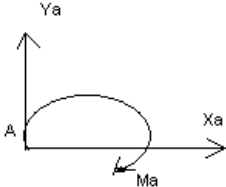
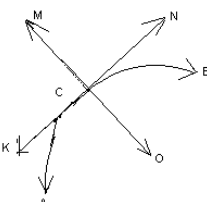
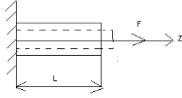
№ п/п	Задание (вопрос)			
<i>Инструкция по выполнению заданий № 1-4: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например,</i>				
		№ задания	Вариант ответа	
		1	1-А, 2- Б, 3-В.	
1.	Установить соответствие между рисунками и определениями		<u>Рисунок.</u> 1.Рис. 1 2.Рис. 2 3.Рис. 3	<u>Определение</u> А. Изгиб Б. Сжатие В. Растяжение Г. Кручение
				
2.	Установить соответствие между рисунками и выражениями для расчета проекции силы на ось ОХ		<u>Силы</u> 1. F1 2. F2 3. F3 $\cos 35^\circ$	<u>Проекция сил</u> А. 0 Б. -F В. $-F \sin 35^\circ$ Г. $-F$
				
3.	Установить соответствие между рисунками и видами движения точки.		<u>Рис.</u> 1.Рис.1 2.Рис.2 3.Рис.3 <u>Виды движения</u> А. Равномерное	

	Рис. 1 Рис. 2	Б. Равноускоренное В. Равнозамедленное	– В
4.	Установите соответствие между рисунком и определением: Рис. 1 Рис. 2 Рис. 3	<u>Рис.</u> <u>Определение</u> 1. Рис.1 А. Жесткая заделка 2. Рис.2 Б. Неподвижная опора 3. Рис.3 В. Подвижная опора Г. Вид опоры не определен	1 – Б 2 – А 3 – В
Инструкция по выполнению заданий № 5 -23: выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа, и запишите ее в бланк ответов.			
5.	Укажите, какое движение является простейшим.	1. Молекулярное 2. Механическое 3. Движение электронов 4. Отсутствие движения	2.
6.	Укажите, какое действие производят силы на реальные тела.	1. Силы, изменяющие форму и размеры реального тела 2. Силы, изменяющие движение реального тела 3. Силы, изменяющие характер движения и деформирующие реальные тела 4. Действие не наблюдаются	3.
7.	Укажите, признаки уравнивающая 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.	Укажите, что надо знать, чтобы определить эффект действия пары сил?	1. Величину силы и плечо пары 2. Произведение величины силы на плечо 3. Величину момента пары и направление 4. Плечо пары	3.
12.	Укажите опору, которой соответствует составляющие реакций опоры балки 	1. Шарнирно-неподвижная 2. Шарнирно-подвижная 3. Жесткая заделка	3.
13.	Нормальная работа зубчатого механизма была нарушена из-за возникновения слишком больших упругих перемещений валов. Почему нарушилась нормальная работа передачи	1. Из-за недостаточной прочности 2. Из-за недостаточной жесткости валов 3. Из-за недостаточной устойчивости валов	1.
14.	Укажите вид изгиба, если в поперечном сечении балки возникли изгибающий момент и поперечная сила	1. Чистый изгиб 2. Поперечный изгиб	2.
15.	Точка движется из А в В по траектории, указанной на рисунке. Укажите направление скорости точки? 	1. Скорость направлена по СК 2. Скорость направлена по СМ 3. Скорость направлена по СN 4. Скорость направлена по СО	3.
16.	Укажите, в каком случае материал считается однородным?	1. Свойства материалов не зависят от размеров 2. Материал заполняет весь объем 3. Физико-механические свойства материала одинаковы во всех направлениях. 4. Температура материала одинакова во всем объеме	3.
17.	Укажите, как называют способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?	1. Прочность 2. Жесткость 3. Устойчивость 4. Выносливость	3.

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

Тест № 4

№ п/п	Задание (вопрос)	
<i>Инструкция по выполнению заданий № 24-30: В соответствующую строку бланка ответов запишите ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.</i>		
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	1. Величину

	сил, приходящихся на единицу площади в данной точке сечения тела.	
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

Тест № 5 Из предложенных вариантов ответа выберите один правильный

1. К передачам трением относятся:
 - а) фрикционные, ременные
 - б) зубчатые, червячные
 - в) ременные, цепные
2. Что является достоинством фрикционной передачи
 - а) нагрузка на опоры
 - б) проскальзывание
 - в) бесшумность и плавность работы
3. Основным недостатком червячной передачи является:
 - а) износ и нагрев
 - б) самоторможение
 - в) ограничение по мощности
4. Редуктор предназначен
 - а) повышать вращающий момент и уменьшать угловую скорость на выходном валу
 - б) уменьшать вращающий момент и уменьшать угловую скорость на выходном валу
 - в) повышать вращающий момент и повышать угловую скорость на выходном валу
5. Что такое шаг зубьев
 - а) расстояние между профилями соседних зубьев
 - б) расстояние между одноименными профилями соседних зубьев по делительной окружности
 - в) ширина зуба по делительной окружности
6. Передаточное число зубчатой передачи определяется по формуле:
 - а) $u = Z_2 / Z_1$
 - б) $u = Z_2 * Z_1$
 - в) $u = Z_2 - Z_1$
7. К зубчатым передачам не относится передача:
 - а) шевронная
 - б) коническая
 - в) червячная
8. Какие значения угла наклона зуба реальны в косозубых цилиндрических зубчатых колесах
 - а) $\beta = 2-8^\circ$
 - б) $\beta = 8^\circ - 20^\circ$
 - в) $\beta = 20-40^\circ$
9. В каком случае можно применить червячную передачу?

- а) оси валов параллельны
 - б) пересекаются
 - в) скрещиваются
10. Основными деталями фрикционной передачи являются:
- а) шкивы
 - б) звездочки
 - в) катки
11. КПД зубчатой передачи
- а) до 0,5
 - б) до 0,9
 - в) до 0,99
12. Сила, действующая в зацеплении прямозубой зубчатой передачи
- а) окружная
 - б) касательная
 - в) осевая
13. Зубчатая передача, предназначенная для преобразования вращательного движения в поступательное
- а) прямозубая
 - б) косозубая
 - в) реечная
14. Фрикционные передачи с регулируемым передаточным отношением называются
- а) вариатором
 - б) манипулятором
 - в) эскалаторы
15. Для устранения перегрева червячного редуктора нужно:
- а) установить редуктор на массивную металлическую плиту
 - б) оребрить корпус
 - в) применить водяное охлаждение масла
16. К какому виду механических передач относятся цепные передачи?
- а) Трением с промежуточной гибкой связью.
 - б) Зацеплением с промежуточной гибкой связью.
 - в) Зацеплением с непосредственным касанием рабочих тел
17. Изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций
- а) деталь
 - б) узел
 - в) сборочная единица
18. Механизм, преобразующий движение двигателя для приведения в действие рабочих органов машины
- а) вариатор
 - б) механическая передача
 - в) преобразователь
19. Основными элементами ременной передачи являются
- а) шкивы и ремень
 - б) звездочки и ремень
 - в) диски и ремни
20. Каково назначение предварительного натяжения ремня
- а) увеличение сцепления
 - б) уменьшение сцепления
 - в) увеличение проскальзывания
21. Какая функция смазки не является основной?
- а) снижение трения.
 - б) снижение изнашивания.
 - в) предотвращение коррозии металла подшипника.

22. Какой внутренний диаметр (мм) имеет подшипник 302?
- а) 0,2
 - б) 10
 - в) 15
23. Какие соединения относятся к разъёмным?
- а) заклепочные;
 - б) резьбовые;
 - в) клеевые
24. Какой из катков конической фрикционной передачи делают прижимным?
- а) меньший;
 - б) больший;
 - в) любой из них.
25. На какой вид деформации рассчитывают заклепку?
- а) на срез, растяжение и смятие;
 - б) на срез и смятие;
 - в) на срез и растяжение
26. Из перечисленных деталей назовите детали, которые относятся к группе детали – соединения?
- а) валы;
 - б) подшипники;
 - в) шпонки.
27. Что называется шагом резьбы?
- а) расстояние между одноимёнными точками резьбы одной и той же винтовой линии;
 - б) расстояние между двумя одноимёнными боковыми сторонами профиля
 - в) расстояние между витками
28. К каким передачам относятся вариаторы?
- а) с постоянным передаточным числом;
 - б) с переменным передаточным числом;
 - в) с постоянным и переменным передаточным числом;
29. Что характеризует данное определение: «Деталь предназначена для поддержания установленных на ней шкивов, зубчатых колёс для передачи вращающего момента?»
- а) ось;
 - б) вал;
 - в) балка.
30. Что указывает последняя цифра ГОСТа (после тире)?
- а) год утверждения стандарта;
 - б) номер стандарта;
 - в) размер детали
32. Деталь, соединяющая зубчатое колесо с барабаном, работает на кручение.
- а) подвижная ось;
 - б) неподвижная ось;
 - в) вал.
33. Как классифицировать фрикционные передачи по принципу передачи движения и способу соединения ведущего и ведомого звеньев?
- а) зацеплением;
 - б) трением с непосредственным контактом;
 - в) передача с промежуточным звеном.
34. Какого вида шпонок не существует?
- а) треугольные
 - б) призматические
 - в) сегментные
35. По какому признаку различают пружины растяжения и пружины сжатия?
- а) по просвету между витками
 - б) по числу витков

- в) по среднему диаметру пружины
36. К передачам трением относятся:
- а) фрикционные, ременные
 - б) зубчатые, червячные
 - в) ременные, цепные
37. Что является достоинством фрикционной передачи
- а) нагрузка на опоры
 - б) проскальзывание
 - в) бесшумность и плавность работы
38. Основным недостатком червячной передачи является:
- а) износ и нагрев
 - б) самоторможение
 - в) ограничение по мощности
39. Какое из соединений не относится к разъемным
- а) сварные
 - б) шпоночные
 - в) шлицевые
40. Какой материал называют антифрикционным
- а) с высоким коэффициентом трения
 - б) с низким коэффициентом трения
41. Редуктор предназначен
- а) повышать вращающий момент и уменьшать угловую скорость на выходном валу
 - б) уменьшать вращающий момент и уменьшать угловую скорость на выходном валу
 - в) повышать вращающий момент и повышать угловую скорость на выходном валу
42. Каково основное преимущество шлицевых соединений по сравнению со шпоночными
- а) большая площадь несущих поверхностей
 - б) простота сборки соединения
 - в) технологичность
43. Подшипники предназначены для:
- а) поддержания валов и осей
 - б) соединения вала со ступицей различных деталей при передаче крутящего момента
 - в) для соединения валов и передачи вращающего момента
44. Муфты предназначены для:
- а) поддержания валов и осей
 - б) соединения вала со ступицей различных деталей при передаче крутящего момента
 - в) для соединения валов и передачи вращающего момента
45. Шпонки предназначены для:
- а) поддержания валов и осей
 - б) соединения вала со ступицей различных деталей при передаче крутящего момента
 - в) для соединения валов и передачи вращающего момента
46. Что такое линия зацепления
- а) линия, очерчивающая профиль зубьев
 - б) линия, проходящая через центры колес
 - в) общая нормаль к профилям зубьев в точке касания
47. Что такое шаг зубьев
- а) расстояние между профилями соседних зубьев
 - б) расстояние между одноименными профилями соседних зубьев по делительной окружности
 - в) ширина зуба по делительной окружности
48. Передаточное число зубчатой передачи определяется по формуле:
- а) $U = Z_2 / Z_1$
 - б) $U = Z_2 \cdot Z_1$
 - в) $U = Z_2 - Z_1$
49. К зубчатым передачам не относится передача:

- а) шевронная
- б) коническая
- в) червячная

Выполнение тестовых заданий

Процент результативности (правильных ответов)	Балл (отметка)	Вербальный аналог
95 ÷ 100%	5	отлично
80 ÷ 94%	4	хорошо
60 ÷ 79%	3	удовлетворительно
менее 60%	2	неудовлетворительно

3.3. Оценка выполненных практических работ

Оценка выполненных практических работ включает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, систематической работы с применением образовательных технологий, а также разнообразных методов и приемов обучения.

Критерии оценивания:

Оценка «отлично». Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформляется аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме.

Оценка «хорошо». Практическая работа выполняется студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы учебника, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочных сборников. Работа показывает знание студентами основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежности в оформлении результатов работы.

Оценка «удовлетворительно». Практическая работа выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленными и уже выполнившими на «отлично» данную работу студентов. На выполнение работы затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе с формулами, допускают ошибки в вычислениях.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, когда студенты не подготовлены к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки.

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине ОП.03 Техническая механика предусмотрена промежуточная аттестация в форме дифференциального зачета.

Вопросы дифференцированного зачета по дисциплине ОП.03 Техническая механика:

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?

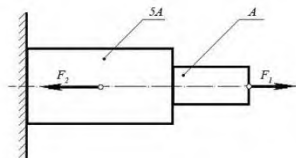
35. Перечислите основные гипотезы и допущения, принимаемых в расчетах сопротивления материалов и поясните суть. Сформулируйте принцип Сен-Венана.
36. Перечислите основные виды нагрузок и деформаций, возникающих в процессе работы машин и сооружений.
37. В чем заключается метод сечений, используемый при 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 передачи 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 .

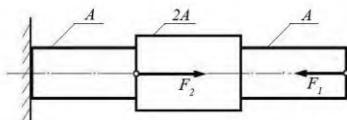


Сила F_1	Сила F_2	Площадь сечения A
20 кН	80 кН	$0,1 \text{ м}^2$

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.

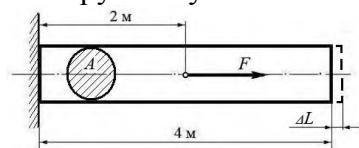


Сила F_1	Сила F_2	Площадь сечения A
10 кН	25 кН	$0,2 \text{ м}^2$

Задача №3:

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

Вес бруса не учитывать.



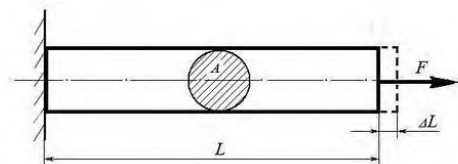
Сила F	Площадь сечения A
200 кН	$0,01 \text{ м}^2$

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

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 $E = 2,0 \times 10^5 \text{ МПа}$.

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 зашцеилен одним концом и нагружен внешними вращающимися 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 $W \approx 0,2 d^3$.



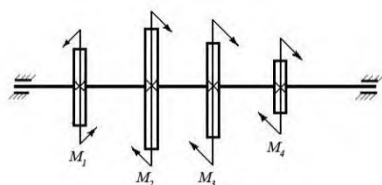
Вращающий момент T_1	Вращающий момент T_2	Вращающий момент T_3	Диаметр бруса d
30 Нм	40 Нм	30 Нм	0,02 м

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

Задача №6:

Однородный круглый вал нагружен вращающимися 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.

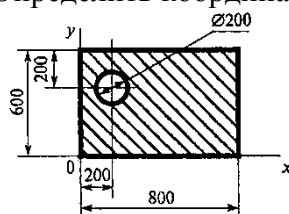


$[\tau]$	M_1	M_2	M_3	M_4
30 МПа	160 Нм	50 Нм	80 Нм	30 Нм

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

Задача №7

Определить координаты центра тяжести

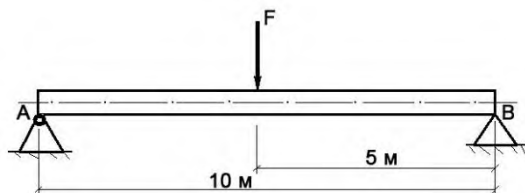


Задача №8

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.

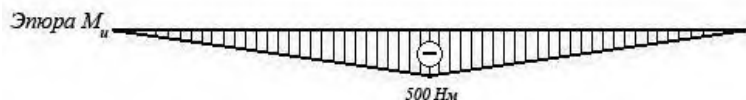


Решение задачи:

- Исходя из того, что реакция угловой опоры направлена по нормали к оси бруса, составляем уравнение равновесия относительно опоры A (из условия равновесия - сумма моментов относительно любой точки бруса равна нулю) и определяем реакцию опоры B:
 $10 R_B - 5 F = 0 \Rightarrow R_B = 5 F / 10 = 100 \text{ Н};$

- Строим эпюру изгибающих моментов, начиная от опоры B.

Наиболее нагруженное сечение бруса (изгибающий момент - 500 Нм) находится в его середине.

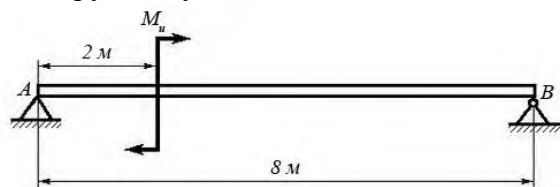


Задача №9

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.

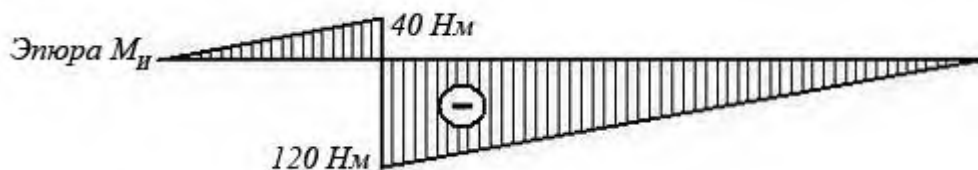


Решение задачи:

- 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.

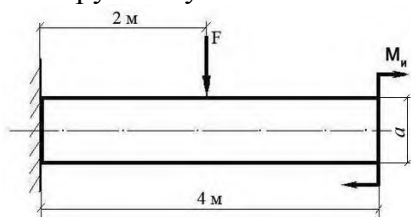
Наиболее нагруженное сечение бруса (изгибающий момент - 120 Нм) находится рядом с сечением, в котором приложен изгибающий момент M_u (со стороны опоры B)



Задача №10:

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

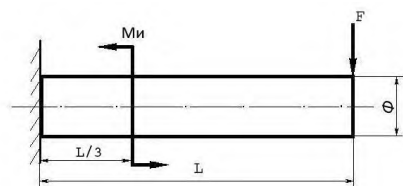
Вес бруса не учитывать.



F	M_u	a
100 Н	100 Н/м	0,1 м

Задача №11

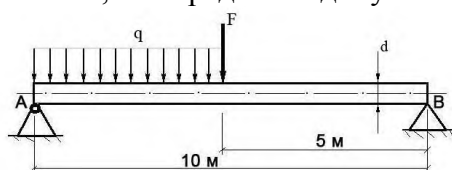
Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Вес бруса не учитывать.



Изгибающий момент M_u	Поперечная сила F	Длина бруса L	Диаметр бруса Φ
25 Нм	250 Н	12 м	8 см

Задача №12

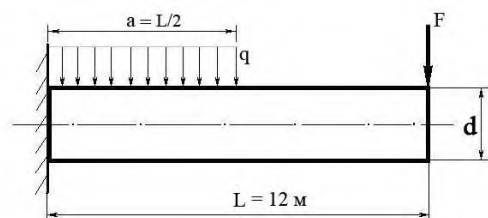
Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет круглого бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа.



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

Задача №13

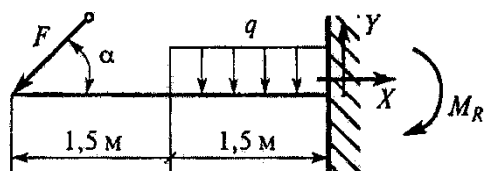
Построить эпюру изгибающих моментов и выполнить расчет бруса на прочность, при условии, что предельно допустимое нормальное напряжение при изгибе: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Брус считать невесомым.



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

Задача №14

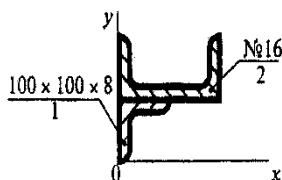
Найти момент в жесткой заделке для балки, указанной на рисунке



Распределенная нагрузка q	Поперечная сила F	Изгибающий момент M_u	Угол α
5 Н/м	2 Н	25 Н·м	30°

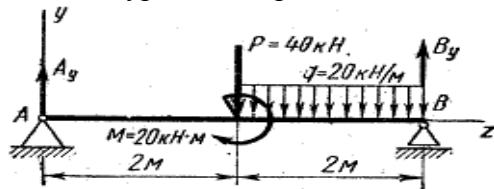
Задача №15

Определить координаты центра тяжести



Задача №16

Для предложенной схемы нагружения балки обозначить реакции связей в опорах балки, составить уравнения равновесия и определить величины реакций опор балки.



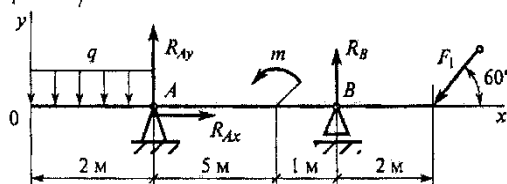
Задача №17

Для предложенной схемы нагружения балки обозначить реакции связей в опорах балки, составить уравнения равновесия и определить величины реакций опор балки.

$$F_1 = 10 \text{ кН};$$

$$m = 8 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$q = 2 \text{ кН/м}.$$



Задача №18

Из условия прочности балки на изгиб определить допускаемую нагрузку, если длина балки 2 м, ширина 160 мм, высота 220, $[\sigma] = 140 \text{ МПа}$.

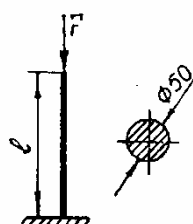
Задача №19

Определить диаметр вала из условия прочности на кручение, если он передает мощность $P = 18 \text{ кВт}$, при $\omega = 80 \text{ рад/сек}$, $\tau = 45 \text{ МПа}$.

Задача №20

Проверить на устойчивость сжатую стойку, если требуемый запас устойчивости должен быть не ниже $[\eta] = 3$.

Дано: $F = 60 \text{ кН}$, $l = 2,5 \text{ м}$, материал стойки – Ст. 2, $\lambda_{\text{пред}} = 105$.



Критерии оценки устного ответа на теоретический вопрос.

Оценка «отлично» - полное изложение полученных знаний в устной или письменной форме, в соответствии с требованиями учебной программы; правильное определение специальных понятий; владение терминологией; полное понимание материала; умение обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; последовательное и полное с точки зрения технологии выполнения работ изложение материала.

Оценка «хорошо» - изложение полученных знаний в устной или письменной форме, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «5»; наличие несущественных

терминологических ошибок, не меняющих суть раскрываемого вопроса, самостоятельное их исправление; выполнение заданий с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - изложение полученных знаний неполное; неточности в определении понятий или формулировке технологии или структуры; недостаточно глубокое и доказательное обоснование своих суждений и приведение своих примеров; непоследовательное изложение материала.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, когда студенты не подготовлены к ответу на теоретический вопрос. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки.

Критерии оценки выполнения практического задания

Оценка «отлично». Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студент работает полностью самостоятельно: подбирает необходимые знания, практические умения и навыки. Работа оформляется аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме.

Оценка «хорошо». Практическое задание выполняется студентом в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студент использует указанные преподавателем источники знаний, включая страницы учебника, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочных сборников. Работа показывает знание студентами основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежности в оформлении результатов работы.

Оценка «удовлетворительно». Практическое задание выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя. На выполнение работы затрачивается много времени. Студент показывают знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе, допускают ошибки.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, когда студенты не подготовлены к выполнению практического задания. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание практического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки.