

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
29862F3955A81934C1E4F5B198B315B0
Владелец: Валахов Евгений Борисович
Действителен: с 02.08.2023 до 25.10.2024

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ЗАЧЕТА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА
ОП.05 Техническая механика**

**19.02.11 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Челябинск 2023

Пояснительная записка

В соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям основной профессиональной образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции. Фонд оценочных средств (далее ФОС) является неотъемлемой частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования и обеспечивает повышение качества образовательного процесса техникума и результатов освоения основной профессиональной образовательной программы специальностей.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «Техническая механика» разработан в соответствии с требованиями Федерального компонента государственного стандарта специальности среднего профессионального образования (далее СПО)¹ 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья, рабочей программой учебной дисциплины «Техническая механика» для специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья среднего профессионального образования. ФОС по учебной дисциплине «Техническая механика» применяется для оценивания знаний и умений обучающихся. Структурными элементами фонда оценочных средств по учебной дисциплине являются: паспорт ФОС, характеризующий области применения комплекта контрольно-оценочных средств, описание системы контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины, в которой указываются организация текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения учебной дисциплины, а также приложения, в которых представлены примерные оценочные средства, обеспечивающие проведение текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

ФОС дисциплины создан для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений (знания, умения и освоенные компетенции) требованиям программы дисциплины «Техническая механика».

Задачи ФОС:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и освоения компетенций, определенных ФГОС СПО;

- контроль и управление достижением целей программы, определенных как набор общих и профессиональных компетенций

- оценка достижений обучающихся в процессе обучения с выделением положительных / отрицательных результатов и планирование предупреждающих / корректирующих мероприятий;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения;

- достижение такого уровня контроля и управления качеством образования, который обеспечил бы признание квалификаций выпускников работодателями отрасли.

Фонд оценочных средств включает в себя технические задания, тесты и контрольные работы по каждому разделу программы дисциплины «Техническая механика», а также вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

СОДЕРЖАНИЕ

I	СПЕЦИФИКАЦИЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА	4
1.1	Область применения	4
1.2	Требования к компетенции обучающегося	4
1.3	Перечень проверяемых компетенций	5
1.4	Тип задания	8
1.5	Время выполнения задания	9
II	РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА	9
2.1	Кадровое обеспечение оценочных мероприятий	9
2.2	Организация и проведение зачета	10
III	ЗАДАНИЕ ЗАЧЕТА	11
3.1	Описание заданий зачета	11
IV	Оценка результатов зачета	18
	Приложение А Тестовое задание	19
	Приложение Б Практическое задание	23
	Приложение В Протокол заседания экзаменационной комиссии зачета	24

1 Паспорт фонда оценочных средств

В результате изучения дисциплины обучающийся, в соответствии с ФГОС СПО по направлению подготовки , 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ, вырабатывает следующие компетенции:

Перечень проверяемых показателей освоения компетенций, формируемых на данной дисциплине

Профессиональные компетенции

Код	Наименование профессиональных компетенций	Показатели освоения компетенции	№ в соответствии с декомпозицией показателей освоения компетенций
ПК 1.4	Обеспечивать работу технологического оборудования первичного цеха и птищецеха	Знания:	
		назначение, устройство и принципы действия оборудования по первичной переработке скота, птицы и кроликов;	3.1.4.1
		Умения:	
		выбирать и обеспечивать оптимальные режимы работы технологического оборудования по первичной переработке скота, птицы и кроликов;	У.1.4.1
ПК 2.3	Обеспечивать работу технологического оборудования в цехах мясожирового корпуса	Знания:	
		устройство, назначение и принцип действия технологического оборудования мясожирового корпуса;	3.2.3.1
		требования охраны труда и правила техники безопасности при обработке продуктов убоя	3.2.3.2
		Умения:	
		обеспечивать режим работы	У.2.3.1

		оборудования по производству продуктов из крови, пищевых топлёных жиров, сухих животных кормов и технического жира;	
		контролировать эффективное использование технологического оборудования по производству продуктов из крови, пищевых топлёных жиров, сухих животных кормов и технического жира	У.2.3.2
ПК 3.4	Обеспечивать работу технологического оборудования для производства колбасных изделий, копчёных изделий и полуфабрикатов	Знания:	
		назначение, устройство и принципы действия технологического оборудования по производству колбасных изделий, копчёных изделий и полуфабрикатов;	3.3.4.1
		требования охраны труда и правила техники безопасности колбасного производства;	3.3.4.2
		Умения:	
		устанавливать и обеспечивать режим работы оборудования по производству колбасных изделий, копчёных изделий и полуфабрикатов;	У.3.4.1
ПК 4.5	Вести утверждённую учётно-отчётную документацию	Знания:	
		формы документов, порядок их заполнения;	3.4.5.1
		Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	3.4.5.2
		Умения:	
		оформлять документы на различные операции с сырьём, полуфабрикатами и готовой продукцией;	У.4.5.1
		вести табель учёта рабочего времени работников;	У.4.5.2

Общие компетенции

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

КОНТРОЛЬНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

Комплект оценочных средств предназначен для зачета, направленного на проверку когнитивных знаний и умений по освоению компетенций, формируемых при изучении дисциплины общепрофессионального цикла «Техническая механика» основной образовательной программы по специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья

1.5.1. Время выполнения зачета

Максимальное время выполнения заданий – 2 академических часа, из них:

- инструктаж обучающихся, по ознакомлению с заданием и правилом выполнения - 15 минут;
- выполнение тестового задания – (1 час)
- решение учебно-профессиональных задач– (1 - час)
- проверка выполненного задания 30 минут.

II. Регламент проведения зачета

2.1. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий

Состав зачетной комиссии формируется из числа преподавателей 1-го человека:

№ п/п	Член экзаменационной комиссии	Требования к квалификации	Обязанности
1	Преподаватель дисциплин, общепрофессионального цикла	Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального	Оценка качества выполнения заданий в соответствии с критериями оценки заявленного задания

		образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.	
--	--	---	--

2.2. Организация и проведение зачета

2.2.1 Выполнение заданий зачета дисциплины общепрофессионального цикла осуществляется в кабинете теоретического обучения в течение 2 академических часа. Распределение времени прописано в пункте 1.5.

2.2.2 Для всех обучающихся предусмотрено выполнение задания одного варианта, который предоставляется каждому обучающемуся в печатном виде на каждом этапе зачета (теоретического и практического) и шариковая ручка.

Первым проводится теоретический этап, задание выполняется в строго отведенное время, какими - либо источниками пользоваться запрещено, после выполнения сразу сдается на проверку.

Приступая ко второму практическому этапу для решения учебно-профессиональных задач, всем обучающимся обязательно предоставляется задание в печатном виде, необходимые для выполнения справочные материалы, после выполнения сразу сдается на проверку.

2.2.3 Во время проведения зачета обеденный перерыв не предусмотрен. В случае возникновения внепланового технического перерыва, время на выполнения заданий увеличивается на его срок.

2.2.4 В случае возникновения несчастного случая или болезни обучающегося председателем К незамедлительно принимаются действия по привлечению ответственных лиц для оказания медицинской помощи. Далее принимается решение об отстранении обучающегося от дальнейшего участия в зачете или назначении ему дополнительного времени в пределах времени, предусмотренного планом проведения зачета.

2.2.5 В случае отстранения обучающегося от дальнейшего участия в зачете ввиду болезни или несчастного случая, ему начисляются баллы за любую завершённую работу.

2.2.6 Вышеуказанные случаи подлежат обязательной регистрации в протоколе учета времени и нештатных ситуаций Приложение Б.

2.2.7 Участник, нарушивший правила поведения на зачете, и чье поведение мешает процедуре проведения зачета, получает предупреждение с занесением в протокол учета времени и нештатных ситуаций, который подписывается председателем и всеми членами К. Потерянное время при этом не компенсируется участнику, нарушившему правило.

2.2.8 После повторного предупреждения участник удаляется с кабинета, вносится соответствующая запись в протоколе с подписями председателя и всех членов К.

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Раздел 1. Теоретическая механика

Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил

Вопросы для устного опроса:

1. Что такое плоская система сходящихся сил?
2. Поясните геометрический способ определения равнодействующей.
3. Поясните, как проецируются силы на оси координат.
4. Приведите геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
5. Сформулируйте аналитическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.

Тема 1.3 Момент силы относительно точки. Пара сил и момент пары

Вопросы для устного опроса:

1. Что называется плечом силы?
2. Что такое момент силы, момент пары сил?
3. В каких единицах выражается момент?
4. Каково правило знаков для момента пары сил?
5. Опишите свойства момента силы.
6. Сформулируйте условие равновесия плоской системы пар сил.

Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил

Задание к письменной самостоятельной работе:

Внимательно прочитайте задание и решите задачу. На выполнение работы отводится 20 минут.

Вариант 1

На «невесомую» Г-образную балку ABC действует сила $F = 30$ кН и момент $M = 3$ кНм. Сила F действует под углом $\alpha = 30^\circ$ к линии горизонта. Определить реакцию жесткой заделки при следующих данных: $AB = 4$ м, $BC = 1$ м.

Вариант 2

Балка AB закреплена на двух опорах — шарнирно-неподвижной и шарнирно-подвижной. На балку действуют внешние нагрузки — момент $M = 6$ Н·м и сила $F = 20$ Н, приложенная под углом $\alpha = 30^\circ$. Определить реакции шарниров A и B , если известно, что $AB = 2$ м, а сила F приложена к центру балки.

Тема 1.5 Пространственная система сил

Вопросы для устного опроса:

1. Поясните термин «пространственная система сходящихся сил».
2. Поясните термин «пространственная система произвольно расположенных сил».
3. Какие уравнения и сколько можно составить для уравновешенной системы параллельных сил, расположенных в пространстве?
4. Какие уравнения и сколько можно составить для уравновешенной системы сил, расположенных в пространстве как угодно?

Тема 1.7 Основные понятия кинематики. Кинематика точки . Простейшие движения твердого тела

Тестирование по теме:

Правила пользования тестом:

1. Внимательно прочитайте вопросы и ответьте на них, поставив галочку возле тех ответов, которые вы считаете верными. На каждый вопрос может быть только один ответ. За каждый правильный ответ получаете 1 балл.

2. Интерпретируйте количество правильных ответов в оценку по следующей шкале:

"5" не менее 90 % макс. баллов (11-10 балла)

"4" не менее 75 % макс. баллов (8-9 баллов)

"3" не менее 51 % макс. баллов (6-7 балла)

"2" менее 50 % макс. баллов (5 и менее баллов)

Вопрос № 1:

Назовите раздел механики, занимающийся изучением движения материальных тел без учета их масс и действующих на них сил?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ Сопротивление материалов

☐ Кинематика

☐ Динамика

☐ Статика

Вопрос № 2:

Векторная величина, характеризующая в каждый данный момент времени направление и быстроту движения точки, называется...?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ Ускорение

☐ Сила

☐ Скорость

☐ Перемещение

Вопрос № 3:

Длина участка траектории, отсчитанной от некоторой ее неподвижной точки, принятой за начало отсчета называется:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

☐ Траектория

☐ Расстояние

☐ Путь

Вопрос № 4:

За единицу ускорения в Международной системе единиц (СИ) принят...?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ 1 м/с

☐ 1 км/ч

☐ 1 м/с²

☐ 1 с

Вопрос № 5:

Что характеризует касательное ускорение?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ Быстроту изменения направления вектора скорости

☐ Быстроту изменения модуля скорости

☐ Быстроту изменения направления и числового значения скорости

☐ Быстроту движения

Вопрос № 6:

Какое движение совершает материальная точка, если $[\ddot{r}]_n \neq 0; [\ddot{r}]_r = 0$?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ Двигается равномерно прямолинейно

☐ Равномерное криволинейное движение

☐ Прямолинейное неравномерное движение

☐ Криволинейное неравномерное движение

Вопрос № 7:

Какое движение совершает материальная точка, если $[\ddot{x}]_n \neq 0; [\ddot{x}]_\tau \neq 0$?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ Двигается равномерно прямолинейно

☐ Равномерное криволинейное движение

☐ Прямолинейное неравномерное движение

☐ Криволинейное неравномерное движение

Вопрос № 8:

Какое движение совершает материальная точка, если $[\ddot{x}]_n = 0; [\ddot{x}]_\tau \neq 0$?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ Двигается равномерно прямолинейно

☐ Равномерное криволинейное движение

☐ Прямолинейное неравномерное движение

☐ Криволинейное неравномерное движение

Вопрос № 9:

Назовите значение ускорения свободного падения g ?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

☐ 8,91 м/с²

☐ 9,81 м/с²

☐ 9,91 м/с²

☐ 10,81 м/с²

Вопрос № 10:

Геометрическое место положений движущейся точки в рассматриваемой системе отсчета называют _____.

Вставьте пропущенное слово.

Вопрос № 11:

Ускорение материальной точки...?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

☐ Пропорционально приложенной к ней силе и имеет одинаковое с ней направление

☐ Пропорционально приложенной к ней силе и имеет противоположное с ней направление

☐ Пропорционально приложенной к ней силе

Вопросы для устного опроса:

1. Поясните понятие «поступательное движение».
2. Каковы свойства кинематических характеристик точек тела, движущегося поступательно?
3. Траектории всех точек тела являются окружностями. Верно ли утверждать, что тело совершает вращательное движение; поступательное движение?
4. Тело вращается равномерно. Верно ли утверждать, что для всех его точек

$V = \text{const}$?

5. Ускорения каких точек вращающегося тела:

- а) имеют равные модули;
- б) имеют одинаковые направления;
- в) одинаковы по модулю и направлению?

6. Возможно ли такое вращение тела вокруг неподвижной оси, при котором вектор скорости и ускорения произвольной точки тела взаимно перпендикулярны? Направлены по одной прямой?

Тема 1.9 Работа и мощность. Общие теоремы динамики.

Вопросы для устного опроса:

1. При каких перемещениях работа силы тяжести положительна, отрицательна, равна нулю?
2. От каких величин зависит мощность силы?
3. Как вычисляется мощность сил, приложенных к вращающемуся телу?
4. Поясните такие понятия как «мощность», «коэффициент полезного действия машин и механизмов».
5. Сформулируйте основные теоремы динамики.
6. Сформулируйте основные уравнения поступательного и вращательного движений твердого тела.

Раздел 2. Сопротивление материалов

Тема 2.2. Растяжение и сжатие

Вопросы для устного опроса:

1. Какое направление имеют силы при растяжении или сжатии?
2. Как находят нормальное напряжение при растяжении или сжатии?
3. Опишите порядок построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.
4. С какой целью выполняют построение эпюр?
5. Сформулируйте условие прочности детали.

Тема 2.3 Срез и смятие

Задание к письменной самостоятельной работе:

Внимательно прочитайте задание и решите задачу. На выполнение работы отводится 20 минут.

Вариант 1

Проверить прочность штифтового соединения коромысла с валом (рис. 2), если $[\tau] = 60$ МПа, длина штифта $l = 60$ мм. Остальные данные указаны на рисунке.



Вариант 2

Проверить прочность штифтового соединения коромысла с валом (рис. 2), если $[\tau] = 60$ МПа, длина штифта $l = 70$ мм. Остальные данные указаны на рисунке.



Тема 2.5. Кручение

Вопросы для устного опроса:

1. Какой внутренний силовой фактор действует при кручении?
2. Какие допущения вводятся при рассмотрении деформации кручения?
3. Каким образом расположены касательные напряжения в сечении?
4. Где больше касательные напряжения — в сплошном или полой валу при одинаковом внешнем диаметре вала?
5. Каков порядок построения эпюр крутящих моментов и касательных напряжений?
6. Сформулируйте условие прочности при кручении.

Тема 2.6. Изгиб

Тест по теме:

Правила пользования тестом:

1. Внимательно прочитайте вопросы и ответьте на них, поставив галочку возле тех ответов, которые вы считаете верными. На каждый вопрос может быть только один ответ. За каждый правильный ответ получаете 1 балл.

2. Интерпретируйте количество правильных ответов в оценку по следующей шкале:

"5" не менее 90 % макс. баллов (9-10 баллов)

"4" не менее 75 % макс. баллов (7-8 баллов)

"3" не менее 51 % макс. баллов (5-6 балла)

"2" менее 50 % макс. баллов (4 и менее баллов)

Вопрос № 1:

Размерность напряжения в системе СИ?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ Н/м²

☐ Н/м

☐ Н [?][?][?][?]

☐ М³/кг

Вопрос № 2:

Изгибающий момент в сечении балки численно равен...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ Сумме моментов, действующих справа от сечения

☐ Сумме моментов, действующих справа или слева от сечения

☐ Сумме моментов, действующих слева от сечения

☐ Произведению моментов, действующих справа или слева от сечения

Вопрос № 3:

При изгибе поперечная сила в сечении балки численно равна...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ Сумме всех внешних сил, действующих справа или слева от сечения

☐ Сумме всех внешних сил, действующих справа от сечения

☐ Сумме всех внешних сил, действующих слева от сечения

☐ Произведению всех внешних сил, действующих справа или слева от сечения

Вопрос № 4:

Как называют изгиб, при котором в поперечных сечениях действует как изгибающий момент M_x , так и поперечная сила Q_y ?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

☐ Чистый изгиб

☐ Поперечный изгиб

☐ Косой изгиб

Вопрос № 5:

Если внешняя нагрузка стремится изогнуть балку выпуклостью вниз, то...

Выберите один из 3 вариантов ответа:

☐ Изгибающий момент в сечении считается отрицательным

☐ Изгибающий момент в сечении считается положительным

☐ Изгибающий момент не имеет знака

Вопрос № 6:

При чистом изгибе в поперечном сечении бруса возникают...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ Нормальные напряжения σ и касательные напряжения τ

☐ Касательные напряжения τ

☐ Нормальные напряжения σ

☐ Напряжений в сечении не возникает

Вопрос № 7:

Линия, разделяющая слои, подверженные растяжению и сжатию при изгибе, называют _____.

Вставьте пропущенные слова.

Вопрос № 8:

Назовите вид деформации, который в процессе эксплуатации испытывают балки, оси, рычаги, зубья зубчатых колес?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ Сжатие

☐ Сдвиг

☐ Кручение

☐ Изгиб

Вопрос № 9:

Изгиб, при котором направления нагрузок и прогибов не совпадают, называют _____.

Вставьте пропущенное слово.

Вопрос № 10:

Какой буквой обозначается нормальное напряжение?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐ σ

☐ τ

☐ φ

☐ δ

Раздел 3 Детали машин

Тема 3.1 Машины и их основные элементы. Общие сведения о передачах

Режим доступа: <http://www.detalmach.ru/3.2> **Зубчатые передачи**

Тема 3.2 Зубчатые передачи

Вопросы для устного опроса:

1. Что такое зубчатая передача?
2. Каковы основные достоинства и недостатки зубчатой передачи?
3. Дайте классификацию зубчатых передач.
4. Какова область применения зубчатых передач основных видов?
5. Какие материалы применяют для изготовления зубчатых колес?
6. Как формируется эвольвента?
7. Назовите основные параметры зубчатого колеса.
8. Укажите различия между передаточным отношением и передаточным числом.

Тема 3.3 Червячная передача. Ремённые передачи Цепные передачи

Вопросы для устного опроса:

1. Опишите конструкцию червячной передачи.
2. Перечислите основные достоинства и недостатки червячной передачи.
3. Какие материалы используют для изготовления червячной передачи?
4. Назовите основные геометрические параметры червячной передачи.
5. В чем заключаются достоинства и недостатки ременной передачи?
6. Из каких материалов изготавливают ремни и какова область их применения?
7. Дайте классификацию ремней в зависимости от формы их поперечного сечения.
8. Каковы достоинства и недостатки, а также область применения ременных передач с различным профилем сечения ремня?
9. Как определяют передаточное отношение ременной передачи?
10. Почему происходит проскальзывание ремня на шкивах?

11. Какие основные геометрические характеристики ременной передачи вы знаете?
12. Как устроена цепная передача?
13. Какие основные достоинства и недостатки цепной передачи?
14. Какие виды цепей вы знаете и каково их применение?
15. В чем различие между втулочной и роликовой цепью?
16. Какова конструкция зубчатой цепи? Какие у нее преимущества и недостатки по сравнению со втулочной и роликовой цепями?
17. Перечислите основные геометрические параметры цепной передачи.
18. Почему относительно цепной передачи можно говорить только о среднем передаточном отношении и средней окружной скорости ведомой звездочки?

Тема 3.5 Соединения деталей. Передача винт – гайка

Вопросы для устного опроса:

1. Каково назначение заклепочных соединений? Почему заклепочные соединения применяют редко? Как различают заклепки по форме головок?
2. Из каких материалов изготавливают заклепки?
3. Как классифицируют заклепочные соединения?
4. Какие деформации могут наблюдаться в заклепочном соединении?
5. Сформулируйте условия прочности заклепочного соединения.
6. Какие существуют зависимости между диаметром отверстия, толщиной листа и шагом заклепочного соединения?
7. Каковы достоинства и недостатки сварных конструкций по сравнению со заклепочными?
8. Назовите конструктивные разновидности сварных швов.
9. Как рассчитывают стыковые сварные швы?
10. Как рассчитывают нахлесточные, угловые и тавровые швы?
11. Назовите основные элементы резьбового соединения.
12. Дайте классификацию резьбы по назначению, форме основной поверхности, направлению витков и назовите области ее применения.
13. Приведите классификацию резьбы по форме профиля и сформулируйте области ее применения.
14. Как различается резьба по числу заходов и шагу? Чему равен ход резьбы? В каких случаях применяется резьба в зависимости от ее типа?
15. В чем различие между метрической и дюймовой резьбой? В каких случаях данные типы резьбы применяются?
16. Какие типы резьбовых крепежных соединений вы знаете?
17. Расскажите о способах стопорения резьбовых соединений.
18. Каков порядок расчета резьбового соединения.
19. Какие виды шпонок вы знаете и каково их назначение?
20. Сформулируйте условие прочности шпоночного соединения.
21. Какие виды шлицевых соединений вы знаете?
22. Сформулируйте условие прочности шлицевого соединения.

Тема 3.6 Валы и оси. Опоры валов и осей

Вопросы для устного опроса:

1. Какие виды трения различают в опорах валов и осей?
2. Сформулируйте основные достоинства и недостатки подшипников скольжения.
3. Опишите основные достоинства и недостатки подшипников качения.
4. Из каких основных частей состоит подшипник скольжения?

5. Какие материалы применяют для изготовления вкладышей в подшипниках скольжения?
6. Какие смазочные материалы применяют в подшипниках скольжения?
7. Как рассчитывается подшипник скольжения?
8. Назовите основные части подшипника качения.
9. Как классифицируют подшипники качения?
10. Как маркируют подшипники качения?

Тема 3.8 Муфты

Вопросы для устного опроса:

1. На какие группы можно подразделить муфты по их назначению?
2. Каково устройство жестких муфт?
3. Опишите устройство компенсирующих муфт.
4. Каково устройство управляемых муфт?
5. Опишите устройство самодействующих муфт.
6. Как проверяют упругую втулочно-пальцевую муфту?

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, представленными 30-ю вариантами, включающими теоретические вопросы и решение задач.

Примеры теоретических вопросов

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 активными силами (нагрузками) и реактивными силами (реакциями)? Перечислите и охарактеризуйте наиболее распространенные виды связей между несвободными телами.
7. В чем разница между распределенной и сосредоточенной нагрузкой? Что такое "интенсивность" плоской системы распределенных сил и в каких единицах она измеряется?
8. Сформулируйте принцип отвердевания и поясните его сущность.
9. Что такое "плоская система сходящихся сил"? Определение равнодействующей плоской системы сил геометрическим и графическим методом.
10. Сформулируйте условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
11. Сформулируйте и докажите теорему о равнодействующей двух неравных антипараллельных сил.
12. 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?
13. Сформулируйте основные свойства пары сил в виде теорем.
14. Сформулируйте и докажите теорему о сложении пар сил. Сформулируйте условие равновесия плоской системы пар.
15. Сформулируйте и докажите лемму о параллельном переносе силы.
16. Сформулируйте и докажите теорему о приведении системы произвольно расположенных сил к данному центру. Что такое главным момент плоской системы произвольно расположенных сил?
17. Перечислите свойства главного вектора и главного момента системы произвольно расположенных сил.
18. Сформулируйте теорему о моменте равнодействующей системы сил (теорема Вариньона).
19. Сформулируйте три основных закона трения скольжения (законы Кулона).
20. Что такое коэффициент трения скольжения? От чего зависит его величина?
21. Сформулируйте условия равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.
22. Дайте определение центра тяжести тела и опишите основные методы его нахождения.
23. Дайте определение абсолютному и относительному движению. Что такое траектория точки?
24. Перечислите и охарактеризуйте способы задания движения точки.

25. Что такое скорость точки? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется и какими параметрами характеризуется? Что такое средняя и истинная скорость точки?
26. Что такое ускорение точки? Какими единицами (в системе СИ) оно измеряется и какими параметрами характеризуется? Что такое среднее и истинное ускорение точки?
27. Дайте определение нормального и касательного ускорения. Сформулируйте теорему о нормальном и касательном ускорении.
28. Перечислите и охарактеризуйте виды движения точки в зависимости от величины ее касательного и нормального ускорения.
29. Дайте определение и поясните сущность поступательного, вращательного, плоскопараллельного и сложного движения твердого тела.
30. Перечислите основные законы динамики и поясните их смысл.
31. Сформулируйте принцип независимости действия сил и поясните его смысл. Назовите две основные задачи динамики.
32. Сформулируйте и поясните сущность метода кинетостатики для решения задач динамики (принцип Д'Аламбера).
33. Что такое работа силы? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется?
34. Сформулируйте теорему о работе силы тяжести и поясните ее сущность.
35. Что такое мощность силы? Какими единицами (в системе СИ) она измеряется?
36. Что такое энергия? Дайте определение и поясните сущность коэффициента полезного действия.
37. Сформулируйте теорему об изменении количества движения и поясните ее смысл.
38. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии и поясните ее смысл.
39. Сформулируйте закон сохранения механической энергии и поясните его смысл.
40. Перечислите основные задачи науки о сопротивлении материалов. Что такое прочность, жесткость, устойчивость?
41. Перечислите основные гипотезы и допущения, принимаемых в расчетах сопротивления материалов и поясните суть. Сформулируйте принцип Сен-Венана.
42. Перечислите основные виды нагрузок и деформаций, возникающих в процессе работы машин и сооружений.
43. В чем заключается метод сечений, используемый при решении задач теоретической механики и сопротивления материалов?
44. Какие силовые факторы могут возникать в поперечном сечении бруса и какие виды деформаций они вызывают? Что такое эпюра?
45. Что такое напряжение и в каких единицах оно измеряется? В чем принципиальное отличие напряжения от давления?
46. Сформулируйте гипотезу о независимости действия сил (принцип независимости действия сил) и поясните ее сущность.
47. Сформулируйте закон Гука при растяжении и сжатии и поясните его смысл. Что такое модуль продольной упругости?
48. Опишите зависимость между продольной и поперечной деформациями при растяжении и сжатии. Что такое коэффициент Пуассона?
49. Сформулируйте условие прочности материалов и конструкций при растяжении и сжатии, представьте его в виде расчетной формулы. Что такое коэффициент запаса прочности?
50. Сформулируйте условие прочности материалов и конструкций при сдвиге, представьте его в виде расчетной формулы. Что такое срез (скалывание)?
51. Сформулируйте закон Гука при сдвиге и поясните его сущность. Что такое модуль упругости сдвига (модуль упругости второго рода)?
52. Что такое статический момент площади плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется?

53. Что такое полярный момент инерции плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется?
54. Что такое осевой момент инерции плоской фигуры? Какими единицами системы СИ он измеряется? Что такое центральный момент инерции?
55. Какие деформации и напряжения в сечениях бруса возникают при кручении? Что такое полный угол закручивания и относительный угол закручивания сечения?
56. Сформулируйте условие прочности бруса при кручении. Приведите расчетную формулу на прочность при кручении и поясните ее сущность.
57. Какие напряжения возникают в поперечных сечениях витков цилиндрической винтовой пружины при сжатии и растягивании? В какой точке сечения витка пружины напряжения достигают максимальной величины?
58. Что такое чистый изгиб, прямой изгиб, косой изгиб? Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при чистом изгибе?
59. Сформулируйте условие прочности балки (бруса) при изгибе. Приведите расчетную формулу и поясните ее сущность.
60. Что такое продольный изгиб? Приведите формулу Эйлера для определения величины критической силы при продольном изгибе и поясните ее сущность.
61. Что такое критерий работоспособности детали? Назовите основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
62. Перечислите наиболее распространенные в машиностроении типы разъемных и неразъемных соединений деталей.
63. Достоинства и недостатки клепаных соединений. Перечислите основные типы заклепок по форме головок. Как производится расчет на прочность клепаных соединений?
64. Достоинства и недостатки сварочных соединений. Виды сварки. Как производится расчет на прочность сварочных соединений?
65. Классификация и основные типы резьб. Как производится расчет на прочность резьбовых соединений?
66. Что такое механическая передача? Классификация механических передач по принципу действия.
67. Основные кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Что такое механический КПД передачи, окружная скорость, окружная сила, вращающий момент, передаточное число?
68. Классификация зубчатых передач. Достоинства и недостатки зубчатых передач.
69. Основные элементы и характеристики зубчатого колеса (шестерни). Что такое делительная окружность и модуль зубьев?
70. Перечислите способы изготовления зубьев зубчатых колес. Что такое модуль зубьев?
71. Характер и причины отказов зубчатых передач. Перечислите способы повышения работоспособности зубчатых передач.
72. Классификация ременных передач. Достоинства и недостатки ременных передач и область их применения.
73. Классификация цепных передач. Достоинства и недостатки цепных передач и область их применения.
74. В чем отличие вала от оси? Классификация валов и осей по назначению и по геометрической форме.
75. Классификация и условные обозначения подшипников качения. Основные типы подшипников качения. Характер и причины отказов подшипников качения.
76. Классификация муфт. Перечислите наиболее часто применяемые в машиностроении виды муфт, их достоинства и недостатки.

Примеры задач

В качестве примера приведены задачи по разделу № 2 «Соппротивление материалов».

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 защемлен 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: $[\tau] = 30 \text{ МПа}$.

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 брусе - 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: $[\tau] = 360 \text{ МПа}$.

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



(Ответ: $F \geq A_{ср} \times [\tau] \geq \delta \times \pi \times a \times [\tau] \geq 0,0005 \times 3,14 \times 0,01 \times 360 \times 10^6 \geq 5652 \text{ Н}$, 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 $F = 200 \text{ Н}$. 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 :

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

2. 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 В (из условия равновесия - сумма моментов относительно любой точки бруса равна нулю) и определяем реакцию опоры А:

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

- Строим эпюру изгибающих моментов, начиная от опоры А.

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



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: $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$. Вес бруса не учитывать.



	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: $[\sigma] \leq 100 \text{ МПа}$.



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: $[\sigma] \leq 100$ МПа. Брус считать невесомым.



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