

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»

Филиал КузГТУ в г. Междуреченске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала КузГТУ
в г. Междуреченске
Т.Н. Гвоздкова
« ____ » _____ 20 ____ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Сопротивление материалов

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств

Присваиваемая квалификация "Бакалавр"

Формы обучения
заочная

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Ф о р м ы текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор (ы) достижения компетенции	Результаты освоения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, подготовка и защита отчетов по практическим работам, тестирование и т.п. в соответствии с рабочей программой	УК-1	Использует знания механики деформируемого твердого тела для решения поставленных задач	Знать основные законы, гипотезы и допущения курса сопротивления материалов Уметь использовать методики расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов исследуемого объекта для анализа и синтеза информации о нем Владеть результатами последних достижений науки для эффективного определения напряженно-деформированного состояния исследуемого объекта	Высокий или средний
	УК-2	Знает достаточное количество способов решения задач по механике деформируемого твердого тела	Знать основные способы определения механических характеристик и свойств материалов Уметь проводить аналитическую оценку напряженно- деформированного состояния объекта профессиональной деятельности Владеть имеющимися ресурсами для определения основных задач на прочность, жесткость и устойчивость объекта профессиональной деятельности	
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p>Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p>Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника.

5.2. Контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам в оформлении и защите отчетов по практическим работам.

Опрос обучающихся по контрольным вопросам

Обучающийся отвечает на 2 вопроса. Например:

1. Геометрические характеристики плоских фигур (их виды).

2. Понятие главных осей и главных моментов инерции. Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 85...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 75...84 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса;
- 65...74 баллов – правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...64 – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Примерный перечень контрольных вопросов:

Раздел 1. Основы механики деформируемого твердого тела.

1. Гипотезы и допущения в сопротивлении материалов.
2. Задачи предмета сопротивление материалов.
3. Нагрузки и их классификация.
4. Внутренние силы.
5. Метод сечений.

Отчеты по практическим работам (далее вместе - работы):

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в печатном формате (согласно перечню работ п.4 рабочей программы). После оформления отчет необходимо защитить его в виде устного опроса и (или) решения задач.

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.

4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).

5. Выводы

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме

- 0 – 74 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Оценка сформированности знаний, умений и навыков по практическим занятиям зависит от устных ответов обучающегося на 3 вопроса, соответствующих названию работы.

Критерии оценивания ответов на устные вопросы:

- 85-100 баллов – при правильном и полном ответе на 3 вопроса;

- 65-84 баллов – при правильном и полном ответе на 2 вопроса и правильном, но не полном ответе на оставшийся вопрос;

- 25-64 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но неполном ответе на оставшиеся 2 вопроса;

- 0-24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено		

Примерный перечень вопросов на защиту работ:

1. Какова цель работы?
2. Какие существуют механические характеристики прочности и пластичности стали?
3. Какие существуют образцы для испытаний стали на растяжение?
4. Каков принцип работы машины ИМ-12А?
5. Почему напряжения на диаграмме являются условными? Как определить истинные напряжения?

Решение задач по работам

За весь период обучения студент должен решить, оформить и защитить задачи по следующим работам: определение геометрических характеристик составного сечения; расчет статически неопределимых шарнирно-стержневых систем; расчет балки на изгиб.

Для самостоятельного решения задач обучающемуся выдается индивидуальный шифр для выбора расчетной схемы и исходных данных, соответствующих теме раздела. После того, как отчет зачтен, обучающемуся необходимо защитить его: решить аналогичную задачу, соответствующую наименованию работы. На решение отводится 40 минут. Из технических приспособлений (гаджетов) разрешено использование только инженерного калькулятора. При решении задачи запрещается использование любой печатной литературы, кроме ГОСТа.

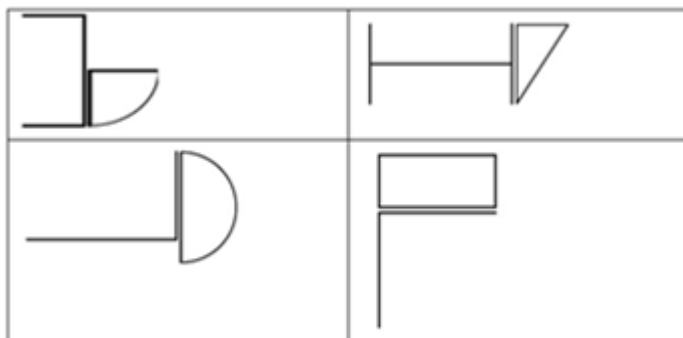
Критерии оценивания решения задач при защите отчета:

- 85–100 баллов – при правильном и полном решении;
- 65–84 баллов – при правильном и не полном решении и правильных ответах на два дополнительных вопроса (или одна-две корректировки ошибок, допущенных в процессе решения);
- 25–64 баллов – при правильном и не полном решении и правильных ответах на три дополнительных вопроса (или три корректировки ошибок, допущенных в процессе решения);
- 0–24 баллов – при отсутствии правильного решения и ответов на вопросы.

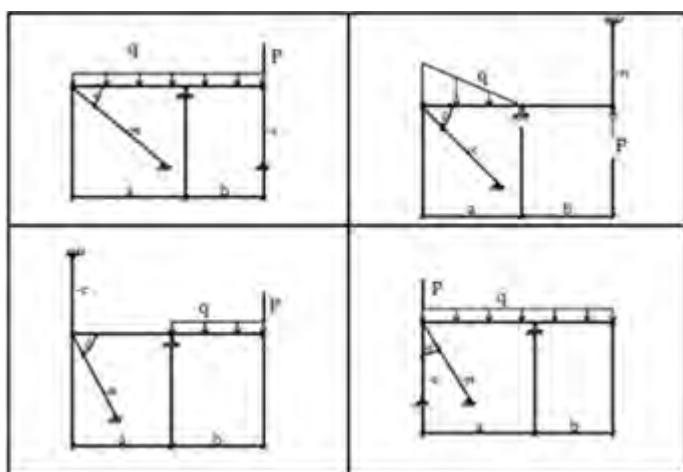
Количество баллов	0–24	25–64	65–84	85–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено		

Примерный перечень задач:

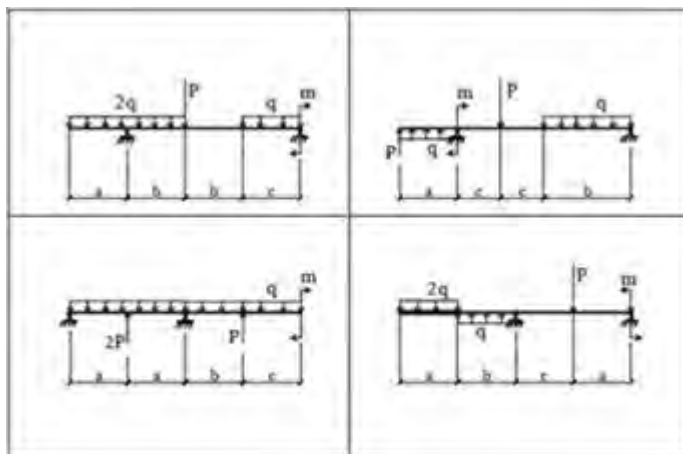
Определение геометрических характеристик составного сечения



Расчет статически неопределимых шарнирно-стержневых систем



Расчет балки на изгиб



Тестирование:

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо ответить на тестирование по

каждой теме. Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при ответе на >75% вопросов

- 0 – 74 баллов – при ответе на <75% вопросов

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Примеры тестовых заданий:

1. Устойчивостью называется способность элемента конструкции ...

- оказывать сопротивление деформации;
- находиться в состоянии статического равновесия под действием внешних сил;
- сохранять под нагрузкой первоначальную форму упругого равновесия;
- воспринимать приложенные к ним нагрузки, не разрушаясь.

2. Прочность – способность конструкции и её элементов ...

- сохранять при действии внешних сил первоначальную форму;
- сопротивляться деформации;
- выдерживать приложенные к ним силы, не разрушаясь;
- находиться в состоянии статического равновесия под действием внешних сил.

3. Какие из приведенных конструктивных элементов рассматриваются в рамках изучаемого курса?

- стержень;
- брус;
- пластина;
- оболочка;
- массивное тело.

4. Цель и задачи дисциплины – освоение инженерных методов расчета элементов машин и сооружений...

- на прочность и ползучесть ;
- на устойчивость и сейсмостойкость;
- на прочность, жесткость и твердость;
- на прочность, жесткость и устойчивость.

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные и защищенные отчеты обучающихся по работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

При проведении промежуточного контроля обучающийся решает 1 задачу в течение 60 минут и отвечает на 2 вопроса, выбранных случайным образом. При отсутствии правильного решения задачи обучающийся не проходит промежуточную аттестацию и отправляется на пересдачу. Итоговая оценка зачет формируется в виде средней арифметической оценки за решение одной задачи и ответы на каждый из двух вопросов.

Решение задачи:

Критерии оценивания решения задач при защите отчета:

- 100 баллов – при правильном и полном решении за 60 минут;
- 85...99 баллов – при правильном и не полном решении за 60 минут;
- 25...64 баллов – при правильном и не полном решении за 65-75 минут;
- 0-24 баллов – при отсутствии правильного решения и ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено		

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 85...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса;
- 65...74 баллов – при правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...64 – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено	

Примерный перечень вопросов к зачету :

1. Введение. Общие понятия и принципы дисциплины.
2. Реальный объект и расчетная схема. Внешние силовые факторы и их классификация. Виды сопротивлений.
3. Внутренние силовые факторы. Классификация и определение методом сечений. Понятие о напряжениях.
4. Понятие о геометрических характеристиках поперечных сечений. Определение основных геометрических характеристик.
5. Составное поперечное сечение. Определение главных осей и главных моментов инерции.
6. Растяжение (сжатие) элементов конструкций. Определение внутренних усилий, напряжений, деформаций.
7. Модуль упругости первого рода и коэффициент Пуассона. Гипотеза Бернулли и принцип Сен-Венана.
8. Экспериментальные методы определения механических характеристик материалов.
9. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Коэффициент запаса прочности. Расчет по допускаемым напряжениям.
10. Понятие о статически определимых и неопределимых системах. Порядок решения статически неопределимых задач. Влияние температуры и монтажных зазоров на прочность статически неопределимой конструкции.
11. Внецентренное растяжение-сжатие. Определение внутренних усилий, напряжений и положения нейтральной оси. Ядро сечения.
12. Сдвиг элементов конструкций. Определение внутренних усилий, напряжений и деформаций.
13. Понятие о чистом сдвиге. Определение деформаций и закон Гука.
14. Модуль упругости второго рода. Взаимосвязь постоянных материала. Расчет на прочность и допускаемые напряжения при сдвиге.
15. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Внутренние усилия при кручении, напряжения и деформации.
16. Напряженное состояние и разрушение при кручении. Расчет на прочность и жесткость.
17. Плоский поперечный изгиб. Внутренние усилия при изгибе, напряжения и деформации.
18. Дифференциальные зависимости внутренних усилий. Правила проверки эпюр внутренних усилий при изгибе.
19. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности. Опасные сечения и опасные точки.
20. Деформация балок при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
21. Метод начальных параметров при определении деформаций балки. Универсальное уравнение упругой линии.
22. Понятие об устойчивости систем. Формы и методы определения устойчивости. Задача Эйлера.
23. Условия закрепления концов стержня. Критические напряжения. Расчет на устойчивость при упруго-пластических деформациях.
24. Определение допускаемых напряжений на устойчивость. Коэффициент понижения напряжений. Продольно-поперечный изгиб.
25. Теория напряженного состояния. Понятие о тензоре напряжений, главные напряжения. Линейное, плоское и объемное состояние.
26. Определение напряжений при линейном и плоском напряженном состоянии. Решения прямой и обратной задач.
27. Теория деформированного состояния. Понятие о тензоре деформаций, главные деформации.
28. Обобщенный закон Гука при объемном напряженном состоянии. Объемная деформация при сложном напряженном состоянии.
29. Потенциальная энергия деформации при объемном напряженном состоянии.
30. Критерии (теории) прочности и пластичности. Эквивалентные напряжения. Расчеты на прочность по классическим теориям прочности.

Тестирование:

При проведении промежуточного контроля обучающимся необходимо ответить на тестирования по каждому разделу / теме/... Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ

При проведении тестирования обучающимся необходимо ответить на 20 тестовых вопросов.

Примеры тестовых заданий:

1. Изгибающим моментом называется

- пара внутренних сил, действующая перпендикулярно плоскости сечения
- момент силы относительно расчетного сечения стержня
- сумма моментов нагрузок относительно опор конструкции
- момент главного вектора напряжений, действующих в сечении

2. Дополните:

Компонента полного напряжения, перпендикулярная площадке -напряжение.

- "нормальное"

3. Потерей устойчивости сжатого стержня называется ...

- смена формы равновесия стержня;
- отклонение стержня от начального положения;
- изменение формы стержня. Критерии оценивания:

Все вопросы равнозначны по баллам. За верный ответ назначается количество баллов = 100/n, где

n – количество вопросов в тесте.

-85– 100 баллов – при ответе на >84% вопросов

-64 – 84 баллов – при ответе на >64 и <85% вопросов

-50 – 64 баллов – при ответе на >49 и <65% вопросов

-0 – 49 баллов – при ответе на <45% вопросов

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично
	Не зачтено		Зачтено	

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся

должны:

- 1) получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
- 2) получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

20.03.01 Техносферная безопасность **Безопасность технологических процессов и производств**

Дисциплина Сопротивление материалов

Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

1. Положение, которое утверждает, что материал полностью заполняет весь объём тела, называют гипотезой:

- а) изотропности;
- б) однородности;
- в) сплошности;**
- г) Сен-Венана.

2. Как называется векторная величина, которая характеризует интенсивность распределения внутренних сил по сечению тела:

- а) нормальным напряжением;
- б) касательным напряжением;
- в) полным напряжением в точке;**
- г) напряжённым состоянием в точке.

3. В сечении балки, к которому приложена сосредоточенная сила, на эпюре поперечных сил:

- а) имеем скачок на величину и в направлении, противоположном направлению силы;
- б) будет излом, причём острие излома зависит от направления силы;
- в) будет излом и острие излома направлено по направлению силы;
- г) имеем скачок на величину и в направлении этой силы.**

4. Полная проверка прочности балки при изгибе включает в себя:

- а) проверку по касательным напряжениям, проверку по главным напряжениям и расчет на жесткость;
- б) проверку по нормальным напряжениям и проверку по касательным напряжениям;
- в) проверку по нормальным напряжениям, проверку по касательным напряжениям, проверку по главным напряжениям и расчет на жесткость;

г) проверку по нормальным напряжениям, проверку по касательным напряжениям и проверку по главным напряжениям.

5. Какие бывают виды внешних сил:

- а) активные;
- б) пассивные;
- в) механические;
- г) реактивные.

6. На какие виды подразделяются поверхностные нагрузки:

- а) сосредоточенные;
- б) распределённые;
- в) статические;
- г) динамические.

7. К объёмным силам относят:

- а) силу тяжести;
- б) ударную силу;
- в) силу инерции;
- г) объёмную силу.

8. Какие составляющие включает полное напряжение:

- а) нормальное напряжение;
- б) внутреннее напряжение;
- в) касательное напряжение;
- г) внешнее напряжение.

9. Как называется брус с прямолинейной осью, работающей на изгиб. Балка.

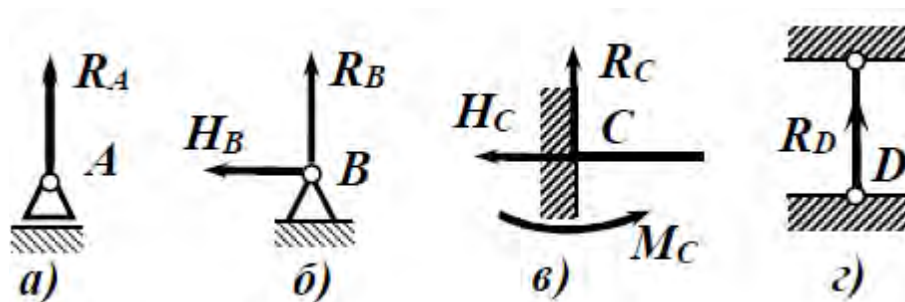
10. Изменение формы или размеров тела под воздействием внешних нагрузок. Деформация.

11. Установите соответствие между видом деформации и элементами инженерных конструкций, которые могут быть подвержены данной деформации:

- а) канат -> растяжение (сжатие);
- б) трос -> растяжение (сжатие);
- в) болт -> сдвиг;
- г) заклёпка -> сдвиг.

12. Диаграмма изменения внутренних силовых факторов вдоль продольной оси бруса. Эпюра.

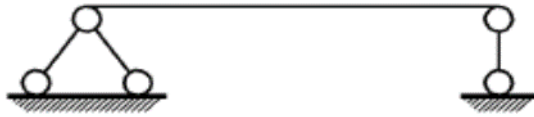
13. На каком рисунке представлена шарнирно-неподвижная опора. б.



14. При построении эпюр знак деформации принимают, руководствуясь следующим правилом: растягивающие силы указывают со знаком (+).

15. Вставить пропущенные слова в закон Гука - абсолютная деформация бруса _____ прямо пропорциональна продольной силе, длине и _____ обратно пропорциональна жёсткости.

16. На рисунках представлены простые балки двух видов.



а)

б)

Ответить на вопросы:

- а) на каком рисунке изображена однопролётная балка? **а.**
- б) как называется расстояние между опорами? **Пролет.**
- в) сколько опор у консольной балки? **1.**

Компетенция УК- 2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

1. Как называется материал, механические характеристики которого не зависят от направления:

- а) однородным;
- б) анизотропным;
- в) сплошным;
- г) изотропным.**

2. Линейная деформация - это:

- а) среднее перемещение в точке;
- б) количественная мера изменения линейных размеров в точке в заданном направлении;**
- в) абсолютное удлинение отрезка в заданном направлении, проходящем через точку;
- г) полное перемещение точки.

3. Как называется способность элементов конструкции сопротивляться внешним нагрузкам в отношении изменения формы и размеров:

- а) упругостью;
- б) жесткостью;**
- в) устойчивостью;
- г) твердостью.

4. По какому закону при кручении стержня круглого поперечного сечения угол сдвига изменяется вдоль радиуса:

- а) по закону квадратной параболы;
- б) по закону синуса;
- в) по закону косинуса;
- г) по линейному закону.**

5. По способу приложения силы, воспринимаемые элементами конструкций, подразделяются на:

- а) активные;
- б) объёмные;**
- в) поверхностные;**
- г) реактивные.

6. Виды сил по характеру действия;

- а) сосредоточенные;
- б) распределённые;
- в) статические;**
- г) динамические.**

7. К динамическим силам относят:

- а) силу тяжести;
- б) ударную силу;**

- в) силу инерции;
- г) внезапно приложенную силу.

8. Какие бывают виды напряженного состояния в точке в зависимости от значений главных напряжений:

- а) горизонтальное;
- б) вертикальное;
- в) линейное;
- г) плоское.

9. Как называется брус с прямолинейной осью, работающей на растяжение или сжатие. **Стержень.**

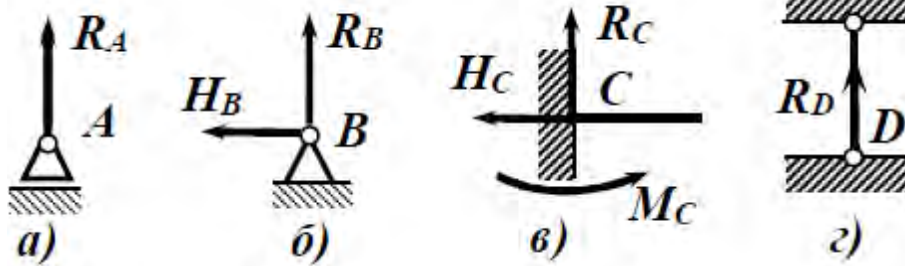
10. Всё то, что мешает телу быть свободным. **Связь.**

11. Установите соответствие между видом деформации и элементами инженерных конструкций, которые могут быть подвержены данной деформации:

- а) вал -> кручение;
- б) балка -> изгиб;
- в) ось -> изгиб;
- г) зубья зубчатых колёс -> изгиб.

12. Вид деформации, при котором в любом поперечном сечении бруса возникает только один внутренний силовой фактор – поперечная сила. **Сдвиг.**

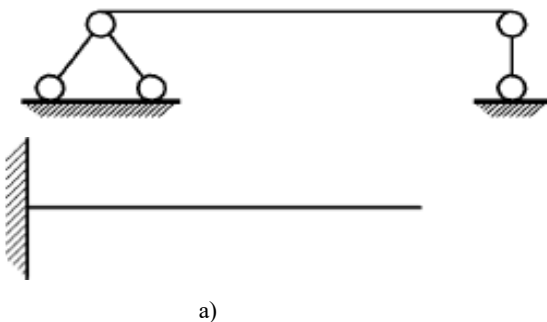
13. На каком рисунке представлена стержневая опора. **г.**



14. При построении эпюр знак деформации принимают, руководствуясь следующим правилом: сжимающие силы указывают со знаком (___).

15. Вставить пропущенные слова. Одна из закономерностей изгиба гласит: изменение размеров поперечного сечения, т.е. поперечная деформация, происходит так: ширина балки вверху _____ **увеличивается** (в зоне сжатия), а внизу _____ **уменьшается** в растянутой области.

16. На рисунках представлены простые балки двух видов.



Ответить на вопросы:

- а) на каком рисунке изображена консольная балка? **б.**
- б) как называется расстояние между опорами? **Пролет.**
- в) сколько опор у консольной балки? **1.**

