

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Цыбиква, Балзико, Баторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.09.2024 17:08:07  
Уникальный программный ключ:  
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия  
имени В.Р. Филиппова»**

**Института землеустройства, кадастров и мелиорации**

**СОГЛАСОВАНО**  
Заведующий  
выпускающей кафедрой  
Мелиорация и охрана  
земель

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор Института  
землеустройства, кадастров  
и мелиорации

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
дисциплины (модуля)**

**Б1.О.23 Техническая механика**

**Направление подготовки  
35.03.11 Гидромелиорация**

**Направленность (профиль)  
Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем  
бакалавр**

Обеспечивающая преподавание  
дисциплины кафедра  
Разработчик (и)

Технический сервис в АПК и общепрофессиональные  
дисциплины

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:  
Председатель методической  
комиссии Института  
землеустройства, кадастров и  
мелиорации  
Заведующий методическим  
кабинетом УМУ

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

**Улан-Удэ, 2021**

## ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.

2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).

3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).

4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:

- оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).

- оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;

- оценочные средства, применяемые для текущего контроля;

5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), практики в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
**учебной дисциплины (модуля), персональный уровень достижения которых проверяется**  
**с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов**

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
<b>Универсальные компетенции</b>					
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	ИД-1 <sub>УК.2.1</sub> - Формулирует в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	знает принципы совмещения взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели проекта с определяемыми ожидаемыми результатами их решения	умеет формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	владеет навыком формулирования в рамках поставленной цели совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач
		ИД-2 <sub>УК.2.2</sub> - Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	знает основы проектирования с целью решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	умеет проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	владеет навыком проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
		ИД-3 <sub>УК.2.3</sub> - Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время.	знает способы решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время.	умеет решать конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время.	владеет навыком решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК.1.1</sub> - Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения научно-исследовательских, проектных и производственных задач в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности, иметь навыки для участия в научных исследованиях.	основные законы естественнонаучных дисциплин для решения научно-исследовательских, проектных и производственных задач в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности	умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения научно-исследовательских, проектных и производственных задач в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности	владеет навыком использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения научно-исследовательских, проектных и производственных задач в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности
		ИД-2 <sub>ОПК.1.2</sub> – Демонстрирует знания в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции гидромелиоративных систем на основе использования естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	знает основы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции гидромелиоративных систем на основе использования естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при соблюдении экологической безопасности и качества работ	умеет продемонстрировать знания в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции гидромелиоративных систем на основе использования естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	владеет навыком демонстрации знания в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции гидромелиоративных систем на основе использования естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при соблюдении экологической безопасности и качества работ.

		ИД-Зопк-1.3 – Владеет навыками применения в профессиональной деятельности в области гидромелиорации информационно-коммуникационные технологии, геоинформационными системами, использовать методы измерительной и вычислительной техники.	знает применение в профессиональной деятельности в области гидромелиорации информационно-коммуникационные технологии, геоинформационными системами, использовать методы измерительной и вычислительной техники.	умеет применять в профессиональной деятельности области гидромелиорации информационно-коммуникационные технологии, геоинформационными системами, использовать методы измерительной и вычислительной техники.	владет навыком применения в профессиональной деятельности в области гидромелиорации информационно-коммуникационные технологии, геоинформационными системами, использовать методы измерительной и вычислительной техники.
--	--	--	---	--	--

## 2. РЕЕСТР элементов оценочных материалов по дисциплине (модулю)

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент	
	Наименование	
1	2	
1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Перечень вопросов к зачету	
	Критерии оценки к зачету	
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов (ВАРО)		
3. Средства для текущего контроля	Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов	
	Критерии оценивания контрольных вопросов для проведения устных опросов	
	Шкала оценивания контрольных вопросов для проведения устных опросов	
	Перечень дискуссионных вопросов	
	Критерии оценивания дискуссионных вопросов	
	Шкала оценивания дискуссионных вопросов	
	Кейс задачи	
	Критерии оценивания	
	Шкала оценивания	
	Тестовые задания	
Критерии оценивания тестовых заданий		
Шкала оценивания тестовых заданий		

### 3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины (модуля)

Код компетенции	Название компетенции	Показатель освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерии оценивания								
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	ИД-1 <sub>УК.2.1.</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Полнота знаний	знает принципы совмещения взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели проекта с определяемыми ожидаемыми результатами их решения	не знает принципы совмещения взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели проекта с определяемыми ожидаемыми результатами их решения	в целом достаточно знает принципы совмещения взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели проекта с определяемыми ожидаемыми результатами их решения	в целом достаточно знает принципы совмещения взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели проекта с определяемыми результатами решения практических задач	в полной мере достаточно знает принципы совмещения взаимосвязанных задач для достижения поставленной цели проекта с определяемыми результатами решения сложных практических задач	Перечень вопросов к зачету; Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов; Тестовые задания; Дискуссионные вопросы; Кейс-задачи
		Наличие умений	умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты	не умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	в целом достаточно умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	в целом достаточно умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных практических задач	в полной мере достаточно умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения	



			оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений для решения практических задач	задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений для решения сложных практических задач	
	ИД-3 <sub>ук-2.3</sub> . Решает конкретные задачи заявленного качества и за установленное время.	Полнота знаний	знает способы решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время.	не знает способы решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время.	в целом достаточно знает способы решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время	в целом достаточно знает способы решения конкретных практических задач проекта заявленного качества и за установленное время	в полной мере достаточно знает способы решения сложных практических задач проекта заявленного качества и за установленное время	
		Наличие умений	умеет решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.	не умеет решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.	в целом достаточно умеет решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.	в целом достаточно умеет решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время, для решения практических задач	в полной мере достаточно умеет решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время для решения сложных практических задач	
		Наличие навыков (владение опытом)	владеет навыком решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время.	не владеет навыком решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время.	в целом достаточно владеет навыком решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время.	в целом достаточно владеет навыком решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время для решения практических задач.	в полной мере достаточно владеет навыком решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время для решения сложных практических задач	
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности и на основе знаний основных законов математических и естественных наук с	ИД-1 <sub>ОПК-1.1</sub> - Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения научных, исследовательских, проектных и производственных задач в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности,	Полнота знаний	знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения научно-исследовательских, проектных и производственных задач в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности	не знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения научно-исследовательских, проектных и производственных задач в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности	в целом достаточно знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения научно-исследовательских, проектных и производственных задач в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности	в целом достаточно знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения научно-исследовательских, проектных и производственных задач в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности для решения практических задач	в полной мере достаточно знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения научно-исследовательских, проектных и производственных задач в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности для решения сложных практических задач	Перечень вопросов к зачету; Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов; Тестовые задания; Дискуссионные вопросы; Кейс-задачи
			Наличие	умеет	не умеет использовать	в целом достаточно	в целом достаточно	









**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков  
4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины: Б1.О.23 Техническая механика</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)</b>	
1	2
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	Зачет
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в оценочных материалах по дисциплине
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	Представлены в оценочных материалах по данной дисциплине

**Перечень вопросов к зачету**

1. Сила как вектор. Системы сил (сходящиеся, параллельные, плоская система). Эквивалентные системы сил. Уравновешенная система. Равнодействующая. Уравновешивающая сила. Внутренние и внешние силы. Сосредоточенные и распределенные силы (объемные, поверхностные). Аксиомы. Связи. (УК-2, ОПК-1)
2. Равнодействующая системы сходящихся сил. Главный вектор. Условие равновесия системы сходящихся сил. (УК-2, ОПК-1)
3. Момент силы относительно центра и относительно оси. Свойства пары сил. (УК-2, ОПК-1)
4. Условие равновесия произвольной системы сил. Варианты уравнений равновесия плоской системы сил. (УК-2, ОПК-1)
5. Приведение системы сил к центру. Варианты условия равновесия плоской системы сил. Статические инварианты. (УК-2, ОПК-1)
6. Распределенная нагрузка. Трение скольжения и трение качения. (УК-2, ОПК-1)
7. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки в декартовой системе координат. Трехгранник Френе. Соприкасающаяся плоскость, нормальная, спрямляющая. Нормаль, касательная, бинормаль. (УК-2, ОПК-1)
8. Скорость и ускорение точки в естественных осях. Угол смежности. Кривизна кривой. Радиус кривизны. Нормальное и касательное ускорение. Физический смысл компонент ускорения в естественных осях. (УК-2, ОПК-1)
9. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Закон движения. Скорости и ускорения точек тела. Вращательное движение. Закон движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. (УК-2, ОПК-1)
10. Плоское движение. Закон движения. Зависимость (или независимость) уравнений закона движения от выбора полюса. Скорости точек. Кинематические графы. (УК-2, ОПК-1)
11. Динамика точки. Две задачи динамики. Способы интегрирования.
12. Динамика системы. Уравнение движения. (УК-2, ОПК-1)
13. Механическая (материальная) система. Силы внутренние и внешние. Масса системы. Центр масс. Моменты инерции. (УК-2, ОПК-1)
14. Вычисление кинетической энергии тела(УК-2, ОПК-1)
15. Принцип Даламбера. Силы инерции. Классификация связей. Возможные перемещения, число степеней свободы, обобщенные координаты. (УК-2, ОПК-1)

16. Принцип возможных перемещений. Определение условия равновесия механизма с помощью принципа возможных перемещений. Определение реакций опор с помощью принципа возможных перемещений. (УК-2, ОПК-1)
17. Задачи и методы курса сопротивления материалов. Основные гипотезы сопротивления материалов. Реальный объект и расчетная схема. (УК-2, ОПК-1)
18. Понятия об усилиях, напряжениях и деформациях. (УК-2, ОПК-1)
19. Внутренние силы. Метод сечений. (УК-2, ОПК-1)
20. Внутренние силы и напряжения и деформации при растяжении и сжатии. (УК-2, ОПК-1)
21. Допускаемые напряжения. Подбор сечений балки. (УК-2, ОПК-1)
22. Диаграммы растяжения и сжатия. Механические характеристики материалов. (УК-2, ОПК-1)
23. Геометрические характеристики плоских сечений. (УК-2, ОПК-1)
24. Определение крутящих моментов и касательных напряжений при кручении бруса с круглым поперечным сечением. Деформации при кручении. (УК-2, ОПК-1)
25. Теория наибольших касательных напряжений. (Третья теория прочности). (УК-2, ОПК-1)
26. Внутренние силовые факторы при изгибе. Дифференциальные зависимости при изгибе. (УК-2, ОПК-1)
27. Напряжения при плоском изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. (УК-2, ОПК-1)
28. Способ Верещагина. (УК-2, ОПК-1)
29. Устойчивость элементов конструкций. Задача Эйлера. (УК-2, ОПК-1)
30. Динамическое действие нагрузок. (УК-2, ОПК-1)

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**5.2. Критерии оценки к зачету**

*Зачет/оценка «отлично» (86-100 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний.

*Зачет/ оценка «хорошо» (71-85 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности.

*Зачет/оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой.

*Незачет/ оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся**

Форма, система оценивания, порядок проведения и организация *текущего контроля успеваемости* обучающихся устанавливаются Положением об организации текущего контроля успеваемости обучающихся.

**6.1 Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов**

1. Основные понятия и определения статики: материальная точка, абсолютно твердое тело, механическое движение.
2. Сила. Факторы, определяющие силу.
3. Система сил. Ее виды.

4. Аксиомы статики.
5. Связи и их реакции. Свободное и несвободное тела.
6. Проекция силы на ось.
7. Проекция силы на две оси.
8. Пара сил и её действие на тело. Момент пары сил, его нахождение и знаки.
9. Свойства пары сил.
10. Момент силы относительно точки.
11. Балочные системы. Разновидности опор и виды нагрузок.
12. Момент силы относительно оси.
13. Кинематика точки: основные понятия кинематики.
14. Способы задания движения точки.
15. Простейшие движения твердого тела: поступательное, вращательное.
16. Принцип инерции. Первая аксиома динамики
17. Основной закон динамики. Вторая аксиома динамики.
18. Закон независимости действия сил. Третья аксиома динамики.
19. Четвертая аксиома динамики.
20. Сила инерции. Принцип Даламбера.
21. Что представляет гипотеза плоских сечений?
22. Что означает принцип начальных размеров, на чем он основан и как пользуются им?
23. В чем состоит принцип независимости действия сил? Область его применения. Приведите примеры.
24. Какое действие нагрузки называется статическим?
25. Для чего находят главные центральные оси и величины главных моментов инерции? Где ими пользуются
26. О каких осях можно утверждать, что они главные? На каком основании?
27. Как определяются координаты центра тяжести простого сечения?
28. Деформации при растяжении (сжатии). Закон Гука.
29. Допускаемые напряжения. Подбор сечений балки.
30. Диаграмма растяжения. Механические характеристики материалов.
31. В каких площадках, проходящих через данную точку бруса круглого сечения, при кручении возникают экстремальные касательные и нормальные напряжения и чему они равны?
32. Как производится расчет бруса на прочность при кручении?
33. Как выбирают допускаемые напряжения при расчете на кручение
34. Какое напряженное состояние называется чистым сдвигом? Как можно осуществлять явление чистого сдвига?
35. Какова зависимость между постоянными материала? Сколько независимых постоянных имеет материал?
36. Какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях бруса в случае плоского действия внешних сил и какие правила знаков приняты для каждого из них? Покажите на примере.
37. Чем отличается чистый плоский изгиб от плоского поперечного изгиба? Приведите примеры.
38. Какой вид имеют эпюры касательных напряжений в поперечных сечениях прямоугольной и двутавровой формы?
39. Что называется внецентренным растяжением (или сжатием)? Покажите на примере.
40. Приведите примеры элементов конструкций и деталей машин, испытывающих совместное действие изгиба и кручения
41. В чём сущность принципа Даламбера? В каких случаях его используют для решения задачи, при равноускоренном движении или при действии ударной нагрузки?
42. Как определяется величина динамического коэффициента?
43. Какие колебания называют собственными; как определяют их частоты? Какие колебания называют вынужденными?

#### Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного

«удовлетворительно»	задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## 6.2. Перечень дискуссионных вопросов

1. Находится ли в состоянии равновесия тело, если оно с постоянной скоростью движется по прямой или равномерно вращается вокруг неподвижной оси
2. Каким правилом (параллелограмма или треугольника) удобнее пользоваться при последовательном сложении нескольких сходящихся в одной точке сил?
3. Могут ли уравновешиваться силы действия и противодействия
4. К какому телу приложена реакция опоры: к самой опоре или к опирающемуся телу?
5. Что такое момент силы относительно произвольного центра?
6. Покажите, как определяется плечо момента силы относительно произвольного центра?
7. Почему силы пары не включают в уравнения проекций сил на координатные оси?
8. Можно ли утверждать, что тело находится в равновесии под действием произвольной системы сил, если известно только, что относительно одной из ее точек сумма моментов равна нулю (рассматриваемое тело не является рычагом)?
9. Разложение свободного движения тела на поступательное и сферическое.
10. Мгновенная угловая скорость и мгновенное угловое ускорение тела при свободном движении.
11. Общий случай движения свободного твердого тела: задание движения, разложение движения на поступательное вместе с полюсом и сферическое вокруг полюса, формулы для скоростей и ускорений тела.
12. Дифференциальные уравнения движения точки.
13. Теорема о движении центра масс системы.
14. Вычисление кинетической энергии твердого тела при различных его движениях (поступательном, вращательном и плоском).
15. Допустимо ли возникновение пластической деформации в элементах конструкции?
16. Следует ли учитывать изменение размеров тела при составлении уравнений равновесия сил, приложенных к нему?
17. В каких случаях при действии на тело нескольких сил эффект действия каждой силы можно считать независимым от действия других сил?
18. Можно ли применять понятие в механике «сила-скользящий вектор»?
19. При подъеме груза оборвался канат. Что послужило причиной обрыва? Недостаточная прочность или жесткость.
20. Почему нельзя определить внутренние силовые факторы в произвольном сечении, рассматривая равновесие всего тела в целом?
21. Можно ли с помощью метода сечений установить закон распределения внутренних силовых факторов по проведенному сечению?
22. Имеет ли значение при определении внутренних силовых факторов, какая часть тела (левая или правая) от проведенного сечения будет рассматриваться?
23. К данному телу (брусу) приложена плоская система сил. Сколько внутренних силовых факторов может возникнуть в его поперечных сечениях?
24. Изменится ли величина нагружения, если секущую плоскость проводить под углом к продольной оси тела (бруса)?
25. Если тело вращается с постоянной скоростью, можно ли считать, что оно находится в равновесии?
26. Применима ли гипотеза плоских сечений при деформации кручения?
27. Можно ли считать, что расстояние между поперечными сечениями скручиваемого тела не изменяется?
28. Справедлив ли закон Гука при кручении?
29. Искривляются ли радиусы круглого поперечного сечения при кручении тела?
30. Почему выгоднее применять тела кольцевого, а не сплошного сечения?
31. Зависит ли рабочее напряжение от материала тела?
32. Как применяется напряжение, если диаметр вала увеличить в два раза?
33. Как изменяется угол поворота сечения вала, если крутящий момент увеличивается в три раза?

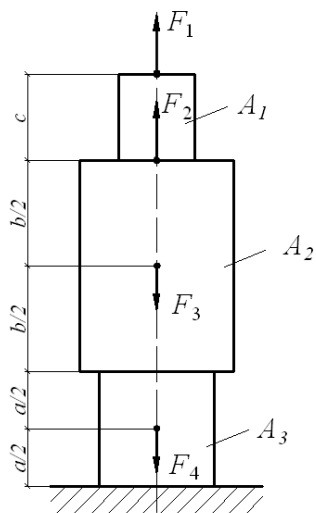
34. Из двух условий – прочность и жесткость – определяют диаметр вала. Какое значение принимают – большее или меньшее?
35. Зависит ли величина угла поворота от материала вала?
36. Нужно ли определять реакции опор при определении внутренних силовых факторов?
37. Какими уравнениями пользуются при определении внутренних силовых факторов?
38. Для чего строят эпюры?
39. Какими линиями очерчена эпюра поперечных сил  $Q$  и изгибающих моментов  $M_{изг}$  для балки нагруженной только сосредоточенными силами?
40. Как меняется характер эпюры поперечной силы  $Q$  в том месте, где приложена сосредоточенная сила?
41. Какими линиями очерчена эпюра поперечных сил  $Q$  и изгибающих моментов  $M_{изг}$  для балки равномерно распределенной нагрузкой  $q$  ?
42. Меняется ли характер эпюры поперечных сил  $Q$  и изгибающих моментов  $M_{изг}$  в том месте балки, где приложен сосредоточенный момент?
43. Балка изогнута выпуклостью вверх. Как деформированы верхние и нижние волокна балки?
44. Можно ли считать, что поперечные сечения при данной деформации остаются плоскими?
45. Зависит ли величина нормальных напряжений от формы поперечного сечения тела?

#### Критерии оценивания:

- теоретический уровень знаний;
- качество ответов на вопросы;
- подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.);
- практическая ценность материала;
- способность делать выводы;
- способность отстаивать собственную точку зрения;
- способность ориентироваться в представленном материале;
- степень участия в общей дискуссии.

#### Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения
71-85 баллов «хорошо»	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации
56-70 баллов «удовлетворительно»	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов. Обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации



### 6.3. Кейс-задачи

#### Кейс-1

Ступенчатый стержень находится под действием внешних сил  $F$ . Материал стержня – сталь с модулем продольной упругости  $E=200$  ГПа.

Требуется: построить эпюры продольных сил, напряжений и перемещений. Собственный вес стержня не учитывать.

$$F_1=60 \text{ кН,}$$

$F_2=20 \text{ кН}$ ,  
 $F_3=100 \text{ кН}$ ,  
 $F_4=30 \text{ кН}$ ,  
 $A_1=6 \text{ см}^2$ ,  
 $A_2=12 \text{ см}^2$ ,  
 $A_3=10 \text{ см}^2$ ,  
 $a=80 \text{ см}$ ,  
 $e=100 \text{ см}$ ,  
 $c=100 \text{ см}$ .

Рис. 1.1. Схема стержня.

### Кейс-2

Конструкция, состоящая из элементов большой жёсткости и двух стальных стержней с расчетным сопротивлением материала  $R=210 \text{ МПа}$  и модулем продольной упругости  $E=210 \text{ ГПа}$ , загружена согласно схеме (рис. 1.4).

Требуется: подобрать диаметр стержней и выполнить проверочный расчет жёсткости, если перемещение точки С не должно превышать 20 мм.

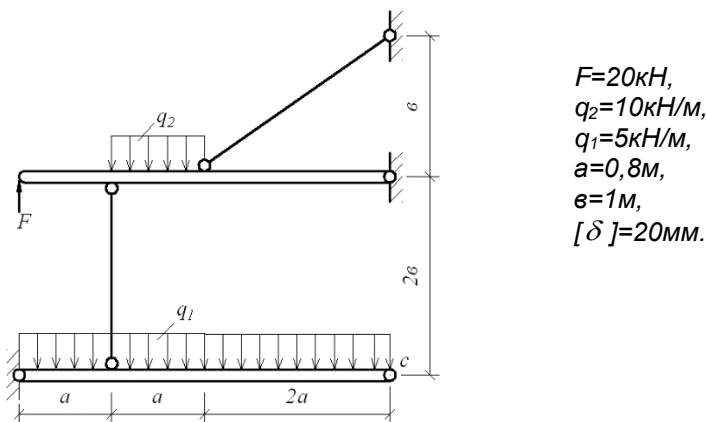


Рис. 1.2. Схема стержневой системы.

### Кейс -3

Стальной вал круглого поперечного сечения нагружен скручивающими моментами. Расчётное сопротивление материала вала на сдвиг  $R_c=130 \text{ МПа}$ , а модуль сдвига  $G=80 \text{ ГПа}$ .

Требуется:

- 1) подобрать диаметр вала;
- 2) построить эпюру крутящих моментов и напряжений;
- 3) построить эпюру углов закручивания;
- 4) построить эпюру относительных углов закручивания.

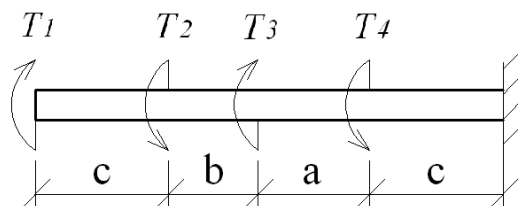


Рис. 1.3 Схема вала.

$a=1 \text{ м}$ ,  $b=0,8 \text{ м}$ ,  $c=1,2 \text{ м}$ ,

$T_1=12 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ,  $T_2=21 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ,  $T_3=8 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;  $T_4=16 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ,  $[\theta]=2^\circ$ .

### Кейс-4

Стальной вал круглого поперечного сечения нагружен скручивающими моментами. Расчётное сопротивление материала вала на сдвиг  $R_c=130 \text{ МПа}$ , а модуль сдвига  $G=80 \text{ ГПа}$ .

Требуется:

- 1) подобрать диаметр вала;
- 2) построить эпюру крутящих моментов и напряжений;
- 3) построить эпюру углов закручивания;
- 4) построить эпюру относительных углов закручивания.



$a=1,2\text{м}; \quad \epsilon=1,4\text{м}; \quad c=0,9\text{м};$

$$T_1 = 16\text{кН} \cdot \text{м},$$

$$T_2 = 8\text{кН} \cdot \text{м},$$

$$T_3 = 12\text{кН} \cdot \text{м},$$

$$T_4 = 14\text{кН} \cdot \text{м},$$

$$[\theta] = 1,2^\circ.$$

#### Кейс-5

Для указанной балки построить эпюры внутренних усилий. Выполнить расчёт на прочность. Подобрать двутавровое сечение из прокатного профиля, если  $R=210\text{МПа}$ ,  $R_c=130\text{МПа}$ .  $m=20\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=8\text{кН/м}$ ,  $F=12\text{кН}$ .

#### Кейс-6

Барабан лебедки радиусом  $r$ , установленной на консольной балке АВ, вращается с угловым ускорением  $\epsilon$ . Масса поднимаемого груза —  $m$ , масса лебедки —  $M$ . Центр тяжести лебедки находится на расстоянии  $l$  от вертикальной стены. Момент инерции барабана лебедки вместе с двигателем равен  $J_0$ . Пренебрегая массами каната и самой балки, найти реакции заделки.

#### Кейс-7

Тонкий однородный стержень АВ массой  $m$  и длиной  $l$  вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси  $O O_1$ , (оси  $Oy$ ). Вычислить угол отклонения стержня от вертикали, не учитывая трение в шарнире А. При каком наименьшем значении  $\omega$  стержень отклонится от вертикали?

#### Кейс-8

Многопролетная (неразрезная) балка нагружена расчетной нагрузкой. Материал балки – сталь с расчетным сопротивлением  $R=210\text{МПа}$ ,  $R_c=130\text{МПа}$  и модулем упругости  $E=210\text{ГПа}$ ,  $m=12\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  $q=8\text{кН/м}$ ,  $F=10\text{кН}$ ,  $a = 1\text{м}$ .

Для данной балки требуется:

- построить эпюру поперечных сил и изгибающих моментов;
- подобрать сечение из прокатного двутавра;
- определить прогибы посередине каждого пролета и показать на схеме балки очертание ее изогнутой линии.

#### Критерии оценивания:

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;
- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

#### Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы
71-85 баллов «хорошо»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты
56-70 баллов «удовлетворительно»	Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

## Вариант 1

1. Материальной точкой называется...

- 1) Тело малых размеров;
- 2) Тело, формой и размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи;
- 3) Минимальная частица материи;
- 4) Тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи.

2. Силой называют...

- 1) Модуль вектора силы;
- 2) Мера механического воздействия сил;
- 3) Мера механического взаимодействия тел;
- 4) Векторная величина.

3. Назвать единицы измерения силы.

- 1) МПА;                      2) Н;                      3) ДЖ;                      4) АМ.

4. Сколько реакций имеет заделка в стену (защемление)...

- 1) Две реакции и момент;
- 2) Три реакции и два момента;
- 3) Две реакции и два момента;
- 4) Три реакции и один момент.

5. Что изучает кинематика...

- 1) Движение тел без учёта причин движения;
- 2) Движение тел с учётом причин движения;
- 3) Изучает движение тел;
- 4) Движение тел.

6. Вектор скорости направлен...

- 1) По траектории;
- 2) По касательной к траектории;
- 3) По радиусу к центру;
- 4) От точки отсчёта.

7. Когда момент силы относительно точки равен нулю?

- 1) Когда сила равна нулю;
- 2) Когда расстояние до точки равно нулю;
- 3) Когда плечо равно нулю;
- 4) Когда линия действия силы проходит через точку.

8. Что называют скоростью...

- 1) Величину, характеризующую изменение траектории движение точки за единицу времени;
- 2) Величину, характеризующую изменение ускорение за единицу времени;
- 3) Величину, характеризующую изменение пути за единицу времени;
- 4) Величину, характеризующую направление пути.

9. Что называют ускорением...

- 1) Величину, характеризующую быстроту изменения направления и числового значения скорости;
- 2) Величину, характеризующую изменение скорости за единицу времени;
- 3) Величину, характеризующую изменение пути за единицу времени;
- 4) Величину, характеризующую направление пути

10. Полное ускорение раскладывается...

- 1) На нормальное и касательное;
- 2) На нормальное;
- 3) На касательное;
- 4) На среднее.

11. Условным пределом текучести называется напряжение, при котором относительная остаточная деформация равна

- 1) 1%                      2) 0,5%                      3) 0,2%                      4) 2%

12. При кручении вала возникают деформации  
1) линейные                                 3) линейные и угловые  
2) угловые                                 4) нулевые
13. Главные площадки расположены по отношению друг к другу под углом  
1)  $45^{\circ}$                  2)  $90^{\circ}$                  3)  $60^{\circ}$                  4)  $30^{\circ}$
14. Тело, ограниченное двумя плоскими поверхностями, расстояние между которыми мало по сравнению с прочими размерами называется  
1) оболочка                 2) пластинка                 3) массив                 4) брус
15. Какое напряжение для хрупкого материала считают опасным и предельным  
1) предел пропорциональности  
2) предел текучести  
3) предел прочности  
4) предел упругости
16. Жесткость сечения при растяжении - сжатии  
1)  $EA$                  2)  $EI_x$                  3)  $GI_p$                  4)  $GA$
17. В месте приложения сосредоточенной силы на эпюре поперечных сил наблюдается  
1) скачок на величину силы  
2) перелом  
3) изменений нет  
4) ноль
18. При расчете по прочности допускаемым является  
1) напряжение  
2) деформация  
3) площадь поперечного сечения  
4) геометрия площади поперечного сечения
19. Во сколько раз увеличится  $\sigma$ , если момент и диаметр круглой балки уменьшится вдвое?  
1. 8                         2. 4                         3. 2                         4.3

20.

#### Вариант2

1. Что называется линией действия силы?  
1) прямая, по которой направлен вектор силы  
2) перпендикуляр к силе  
3) линия параллельная силе  
4) линия, расположенная в плоскости
2. Какие параметры характеризуют силу?  
1) модуль, точка приложения, направление силы  
2) значение и время действия силы  
3) проекции силы на оси координат  
4) масса и скорость тела
3. Две силы величиной  $F_1=1\text{Н}$  и  $F_2=2\text{Н}$  действуют в одной точке, образуя между собой угол  $60^{\circ}$ . Определить величину равнодействующей этих сил.  
1)  $\sqrt{a^7}$                  2) 15                         3) 30                         4) 10
4. Какие силы называются сходящимися?  
1) силы, линии действия которых сходятся  
2) в силы, приложенные в одной точке  
3) силы, пересекающиеся в одной точке  
4) силы, приложенные в начале координат
5. Что называется парой сил?  
1) система двух сил, равных по модулю, действующих вдоль параллельных прямых в противоположных направлениях  
2) система двух сил, расположенных в одной плоскости, имеющие одинаковое направление

- 3) система двух сил, имеющих одинаковое направление и значение  
 4) система двух сил, расположенных в параллельных плоскостях и равных по модулю.
6. Что называется главным вектором системы сил?  
 1) геометрическую сумму всех действующих сил  
 2) силу, имеющую максимальное значение  
 3) силу, имеющую минимальное значение  
 4) силу, приложенную в начале координат
7. От чего зависит в общем случае сила, действующая на тело?  
 1) от времени, положения тела и скорости  
 2) от скорости и ускорения  
 3) от точки приложения и времени  
 4) от времени, скорости и формы
8. Что такое инертность тела?  
 1) свойство тела, при котором быстро или медленно изменяется ускорение  
 2) свойство, при котором быстро или медленно изменяются силы  
 3) свойство тела, при котором быстро или медленно изменяется скорость  
 4) свойство, при котором быстро или медленно изменяется положение тела
9. Что такое масса тела?  
 1) физическая величина определяющая инертность тела  
 2) величина, характеризующая силу  
 3) величина, характеризующая скорость тела  
 4) величина, характеризующая ускорение тела
10. Разрушение чугуна при растяжении происходит:  
 1) с образованием шейки и значительной остаточной деформацией  
 2) без образования шейки и значительной остаточной деформацией  
 3) с образованием шейки и без остаточной деформации.  
 4) без образования шейки и без остаточной деформации
11. Касательные напряжения при кручении определяются по формуле  
 1)  $\tau = \gamma G$       2)  $\tau = M / W_p$       3)  $\tau = F / A$       4)  $\tau = Q S / GJ_p$
12. Главные площадки расположены по отношению друг к другу под углом  
 1)  $45^\circ$       2)  $90^\circ$       3)  $60^\circ$       4)  $30^\circ$
13. Модуль упругости  $E$  зависит от  
 1) материала  
 2) формы материала  
 3) размеров материала  
 4) напряжения
14. Максимальное, условное напряжение, выдерживаемое материалом без разрушения, называется:  
 1) пределом прочности  
 2) пределом текучести  
 3) пределом упругости  
 4) пределом пропорциональности
15. Для хрупкого материала опасным и предельным напряжением является предел  
 1)  $\sigma_{пц}$       2)  $\sigma_{в}$       3)  $\sigma_{т}$       4)  $\sigma_{у}$
16. В месте приложения сосредоточенного момента на эпюре поперечных сил  
 1) скачок на величину силы  
 2) перелом  
 3) изменений нет  
 4) переход через ноль
17. При расчете по жесткости допускаемым является  
 1) напряжение  
 2) деформация

- 3) осевой момент инерции площади
- 4) полярный момент инерции площади

18. На главных площадках действуют только напряжения

- 1) экстремальные
- 2) нормальные
- 3) касательные
- 4) эквивалентные

19. При деформации кручения угол взаимного поворота двух сечений, отнесены к расстоянию между ними, называется ...

- 1) Полным углом закручивания.
- 2) Углом сдвига.
- 3) Относительным углом закручивания.
- 4) Относительной линейной деформацией.

20. Наибольшая величина периодически изменяющегося напряжения, которой материал может противостоять неограниченно долго без появления трещин, называется ...

- 1) Коэффициентом масштабного фактора.
- 2) Градиентом линейного напряжения.
- 3) Пределом прочности.
- 4) Пределом выносливости.

### Вариант3

1. Системой сил называют...

- 1) Совокупность сил, приложенных к телу;
- 2) Мера механического воздействия на тело;
- 3) Сила эквивалентная данной системе;
- 4) Равнодействующая сила.

2. Интенсивность распределённой нагрузки обозначается буквой...

- 1) M;
- 2) F;
- 3) q;
- 4) a.

5. Проекцией силы на ось называют произведение модуля силы на...

- 1) Синус угла между направлением силы и выбранной осью;
- 2) Косинус угла между направлением силы и выбранной осью;
- 3) Тангенс угла между направлением силы и выбранной осью;
- 4) Котангенс угла между направлением силы и выбранной осью.

6. 21. Полное ускорение раскладывается...

- 1) На нормальное и касательное;
- 2) На нормальное;
- 3) На касательное;
- 4) На среднее.

7. В каких случаях имеют место законы классической механики?

- 1) в случае, когда скорость тела намного меньше скорости света
- 2) в случае, когда скорость тела больше скорости света
- 3) в случае, когда скорость тела равна скорости света
- 4) в случае, когда скорость тела равна нулю

8. Как называется первый закон динамики?

- 1) законом инерции
- 2) законом тел
- 3) законом масс
- 4) законом сил

9. Что называют главным моментом системы сил?

- 1) геометрическую сумму моментов всех сил относительно данного центра
- 2) момент всех сил относительно главных осей
- 3) момент, имеющий максимальное значение
- 4) момент, равный нулю относительно главных осей

10. При наклепе наблюдается
- 1) повышение  $\sigma_{пц}$  и снижение пластичности
  - 2) повышение  $\sigma_{пц}$  и повышение пластичности
  - 3) снижение  $\sigma_{пц}$  и снижение пластичности.
  - 4) снижение  $\sigma_{пц}$  и повышение пластичности
11. При расчете на прочность вала при кручении расчетный крутящий момент берется из эпюры
- 1) наибольший по алгебраической величине
  - 2) наибольший по абсолютной величине
  - 3) среднее значение.
  - 4) наименьший по алгебраической величине
12. Чистым изгибом называется такой изгиб, когда в поперечных сечениях бруса
- 1)  $M = 0$
  - 2)  $Q = 0$
  - 3)  $Q = 0, M = 0$
  - 4)  $Q \neq 0$
13. Статический момент может быть
- 1) только положительным
  - 2) только отрицательным
  - 3) равным нулю
  - 4) положительным, отрицательным, равным нулю.
14. При кручении в поперечном сечении бруса возникают
- 1) продольные силы
  - 2) поперечные силы
  - 3) продольные и поперечные силы
  - 4) крутящий момент
15. Главными центральными осями называются оси, относительно которых
- 1)  $I_{xy} = 0$
  - 2)  $I_y = 0$
  - 3)  $I_x = 0$
  - 4)  $I_{xy} \neq 0$
16. Эпюра поперечных сил на участке чистого изгиба
- 1) прямая линия
  - 2) кривая линия
  - 3) равна нулю
  - 4) прямая линия параллельная оси
17. Повышение предела пропорциональности механическим воздействием на материал называют
- 1) наклепом
  - 2) азотированием
  - 3) деформированием
  - 4) закалкой
18. Закон Гука устанавливает зависимость между напряжением и
- 1) относительной деформацией
  - 2) абсолютной деформацией
  - 3) прочностью
  - 4) жесткостью
19. К какому виду напряженного состояния относится напряженное состояние при растяжении
- 1) Трехосное (объемное) напряженное состояние.
  - 2) Одноосное (линейное) напряженное состояние.
  - 3) Двухосное (плоское) напряженное состояние.
  - 4) Чистый сдвиг.
20. При расчетах на усталостную прочность за опасное напряжение принимается ...
- 1) Предел прочности.

- 2) Предел текучести.
- 3) Предел упругости.
- 4) Предел выносливости.

#### Вариант4

1. Какую силу называют равнодействующей...
  - 1) Сила, действующая на тело со стороны других тел;
  - 2) Сила, эквивалентная данной системе сил;
  - 3) Мера механического воздействия на систему;
  - 4) Сила, производимая на тело механическое воздействие.
  
2. Статика- это раздел теоретической механики, который занимается....
  - 1) Изучением сил и условием их равновесия;
  - 2) Движением точек;
  - 3) Движением тел;
  - 4) Законами движения.
  
3. Как называется второй закон динамики?
  - 1) основным законом динамики
  - 2) законом действия
  - 3) законом противодействия
  - 4) законом инерции
  
4. Абсолютно твердым телом называется, такое тело
  - 1) расстояние между каждыми двумя точками которого остаются всегда неизменными;
  - 2) размеры каждого очень мало по сравнению другими телами;
  - 3) форма тело остается постоянной;
  - 4) в котором можно пренебречь формой;
  
5. Что называется связью?
  - 1) материальный объект, который ограничивает свободу перемещения рассматриваемого твердого тела или материальной точки
  - 2) объект действия сил или материального тела
  - 3) материальное тело, которое приобретает направление под действием силы
  - 4) материальное тело, действующее на данное тело со стороны силы
  
6. Когда момент силы относительно оси равен нулю?
  - 1) когда силы параллельно оси;
  - 2) когда линия действия силы пересекает ось;
  - 3) Когда сила и ось расположены в одной плоскости.
  - 4) Когда сила и ось расположены в разных плоскостях
  
7. Перемещением называют...
  - 1) линию в пространстве, описываемую точкой при движении
  - 2) вектор, соединяющий начальное и конечное положение точки
  - 3) длину пути
  - 4) вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути
  
8. Какие из перечисленных ниже величин являются векторными?
  - 1) путь
  - 2) скорость
  - 3) масса
  - 4) все перечисленные величины векторные
  
9. Как называется число полных колебаний, совершаемых за 1 с?
  - 1) частота колебаний
  - 2) период колебаний
  - 3) фаза колебаний
  - 4) амплитуда колебаний

10. Жесткость сечения при растяжении - сжатии  
 1)  $EA$                       2)  $EI_x$                       3)  $GI_P$                       4)  $GA$
11. При объемном напряженном состоянии  
 1)  $\sigma_1 \neq 0$                       2)  $\sigma_2 \neq \sigma_3 \neq 0$                       3)  $\sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3 \neq 0$                       4)  $\sigma_3 \neq 0$
12. При расчете вала на прочность и жесткость при кручении его диаметр  
 1) определяется из расчета на прочность  
 2) берется наибольший из расчета на прочность и жесткость  
 3) берется наименьший из расчета на прочность и жесткость  
 4) берется из расчета на жесткость
13. При растяжении сжатии в поперечном сечении возникает  
 1) только продольная сила  
 2) только крутящий момент  
 изгибающий момент и поперечная сила  
 4) изгибающий момент и продольная сила
14. Какое напряжение для хрупкого материала считают опасным и предельным  
 1) предел пропорциональности  
 2) предел текучести  
 3) предел прочности  
 4) предел упругости
15. Пластичные материалы при сжатии  
 1) сплющиваются и разрушаются  
 2) сплющиваются и не разрушаются  
 3) не сплющиваются и не разрушаются  
 4) не сплющиваются и разрушаются
16. В месте приложения сосредоточенной силы на эпюре моментов наблюдается  
 1) скачек на величину силы  
 2) перелом  
 3) изменений нет  
 4) переход через ноль
17. Поперечная деформация больше продольной  
 1) да  
 2) нет  
 3) не зависят друг от друга  
 4) равны
18. Модуль упругости характеризует способность материала сопротивлению  
 1) деформации  
 2) разрушению  
 3) износу  
 4) ударной нагрузке
19. Стержень прямоугольного сечения испытывает деформации изгиба в двух плоскостях и кручение. Напряженное состояние, которое возникает в опасных точках, будет...  
 1) Объемным.  
 2) Плоским.  
 3) Линейным.  
 4) Объемным и линейным.
20. Принцип Даламбера применяется при решении динамических задач, если ...  
 1) Ускорения точек тела одинаковы и не изменяются со временем.  
 2) При любых ускорениях.  
 3) При отсутствии ускорений.  
 4) При кратковременном действии внешних сил.

#### Вариант5

1. Сила определяется:



- 1) весом;
- 2) направлением;
- 3) величиной;
- 4) равнодействующей.

2. Как изменяется главный вектор данной системы сил при перемене центра приведения?

- 1) не изменяется
- 2) изменяется по величине
- 3) изменяется знак момента
- 4) изменяется по направлению

3. Что называется материальной точкой?

- 1) любое материальное тело, размером которого в условиях данной задачи можно пренебречь
- 2) любое материальное тело, массой которого в условиях данной задачи можно пренебречь
- 3) материальное тело, размеры которого очень малы
- 4) материальное тело, размеры которого не изменяются

4. Что называется равнодействующей системы сил?

- 1) сила, равная векторной сумме всех сил данной системы
- 2) сила, неэквивалентная данной системе сил
- 3) сила, уравнивающая данную систему сил
- 4) сила, из этой же системы сил, равная сумме остальных сил этой системы

5. Чтобы определить момент силы необходимо знать:

- 1) силу и плечо силы;
- 2) плечо силы;
- 3) пару сил;
- 4) расстояние и силу.

6. Понятие вращательного движения:

- 1) когда все точки тела совершают одинаковые перемещения
- 2) когда все точки тела перемещаются в параллельных плоскостях
- 3) когда все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной прямой
- 4) вращение самой оси

7. Понятие плоского движения:

- 1) когда все точки тела перемещаются в параллельных плоскостях
- 2) вращение вокруг неподвижной оси
- 3) когда все точки тела совершают одинаковые перемещения
- 4) сложное движение твердого тела

8. Как называется третий закон динамики?

- 1) законом действия и противодействия
- 2) законом действия
- 3) законом инерции
- 4) законом противодействия

9. Какое движение точки принято называть несвободным?

- 1) несвободным движением точки называется такое движение, которое совершается точкой в определенном направлении
- 2) движение точки в любом направлении
- 3) движение точки, на которую не наложены связи
- 4) никакое движение не совершается

10. Разрушение чугуна при растяжении происходит

- 1) с образованием шейки и значительной остаточной деформацией
- 2) без образования шейки и значительной остаточной деформацией
- 3) с образованием шейки и без остаточной деформации.
- 4) без образования шейки и без остаточной деформации

11. Главные площадки расположены по отношению друг к другу под углом

- 1)  $45^\circ$
- 2)  $90^\circ$
- 3)  $60^\circ$
- 4)  $30^\circ$

12. Чистым изгибом называется такой изгиб, когда в поперечных сечениях бруса  
 1)  $M = 0$                       2)  $Q = 0$                       3)  $Q = 0, M = 0$                       4)  $Q \neq 0$
13. Максимальное, условное напряжение, выдерживаемое материалом без разрушения, называется:  
 1) пределом прочности  
 2) пределом текучести 3) пределом упругости  
 4) пределом пропорционально
14. Для хрупкого материала опасным и предельным напряжением является предел  
 1)  $\sigma_{пц}$                       2)  $\sigma_{в}$                       3)  $\sigma_{т}$                       4)  $\sigma_{у}$
15. Главными центральными осями называются оси, относительно которых  
 1)  $I_{xy} = 0$                       2)  $I_y = 0$                       3)  $I_x = 0$                       4)  $I_{xy} \neq 0$
16. На двух взаимно перпендикулярных площадках касательные напряжения  
 1) равны между собой по величине  
 2) противоположны по знаку  
 3) не равны между собой по величине  
 4) имеют одинаковые знаки
17. Эпюра изгибающих моментов на участке чистого изгиба балки  
 1) кривая линия  
 2) имеет перелом  
 3) наклонная линия  
 4) постоянна по величине
18. Геометрический смысл модуля упругости - это тангенс угла наклона  
 1) линейного участка диаграммы напряжение-деформация  
 2) линейного участка диаграммы сила-удлинение  
 3) криволинейного участка диаграммы напряжение-деформация  
 4) криволинейного участка диаграммы сила-удлинение
19. Сформулируйте определение линейного напряженного состояния ...  
 1). По главным площадкам действуют три главных напряжений.  
 2). По главным площадкам действуют два главных напряжения.  
 3). По главным площадкам действует одно главное напряжение.  
 4). По площадкам сдвига действуют только касательные напряжения.
20. Груз массой  $m$  вращается в вертикальной плоскости вокруг точки  $O$ . Как изменится величина нормального напряжения в нити, если скорость вращения увеличится в 2 раза?  
 1). Увеличится в 2 раза.  
 2). Уменьшится в 2 раза.  
 3). Увеличится в 4 раза.  
 4). Уменьшится в 4 раза.

### Вариант 6

1. Силы  $F_1 = F_2 = 10$  Н и  $F_3$  находятся в равновесии. Линии действия сил между собой образуют углы по  $120^\circ$ . Тогда модуль силы  $F_3$  равен...  
 1) 9                      2) 8                      3) 7                      4) 11                      5) + 10
2. Силы действия и противодействия всегда равны по величине и противоположны по направлению». Какой это закон?  
 1) закон всемирного тяготения  
 2) третий закон Ньютона  
 3) второй закон Ньютона  
 4) закон Ампера
3. Как направлен вектор силы тяжести тела?  
 1) по вертикали вниз из середины тела  
 2) вверх направлены  
 3) по горизонтали  
 4) по нормали

4. При освобождении объекта равновесия от связей, реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является невесомый стержень, закрепленный шарнирно на концах, то количество составляющих реакции связи равно...

- 1) 2                      2) 6                      3) 1                      4) 3

5. Какой угол составляет вектор силы с осью, если он проектируется в натуральную величину...

- 1) Острый;            2) Тупой;                3)  $0^\circ$ ;                4)  $180^\circ$ .

6. Во сколько раз увеличится осевой момент инерции круга, если его диаметр увеличить в два раза?

1. в 2 раза;  
2. в 4 раза;  
3. в 16 раз  
4) в 8 раз

7. Какая составляющая ускорения любой точки твердого тела равна нулю при равномерном вращении твердого тела вокруг неподвижной оси?

1. нормальное ускорение  
2. касательное ускорение  
3. полное ускорение  
4. среднее ускорение

8. Как называется третий закон динамики?

- 1) законом действия и противодействия  
2) законом действия  
3) законом инерции  
4) законом противодействия

9. Вычислите ускорение, сообщаемое телу массой 20 кг силой 120 Н?

- 1)  $0,6 \text{ м/с}^2$             2)  $6 \text{ м/с}^2$             3)  $5 \text{ м/с}^2$             4)  $10 \text{ м/с}^2$

10. При объемном напряженном состоянии

- 1)  $\sigma_1 \neq 0$             2)  $\sigma_2 \neq \sigma_3 \neq 0$             3)  $\sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3 \neq 0$             4)  $\sigma_3 \neq 0$

11. При расчете вала на прочность и жесткость при кручении его диаметр

- 1) определяется из расчета на прочность  
2) берется наибольший из расчета на прочность и жесткость  
3) берется наименьший из расчета на прочность и жесткость  
4) берется из расчета на жесткость

12. Какое напряжение для хрупкого материала считают опасным и предельным

- 1) предел пропорциональности  
2) предел текучести  
3) предел прочности  
4) предел упругости

13. Для всех материалов коэффициент Пуассона выражается

- 1)  $\mu > 1$   
2)  $\mu < 0$   
3)  $0 \leq \mu \leq 0,5$   
4)  $1 \leq \mu \leq 0,5$

14. При напряжениях, соответствующих пределу упругости, в теле наблюдается появление

- 1) только упругих деформаций  
2) только остаточных деформаций  
3) упругих и малых остаточных деформаций  
4) упругих и значительных остаточных деформаций

15. При сжатии хрупкого материала закон Гука

- 1) соблюдается хорошо  
2) соблюдается плохо  
3) не соблюдается

4) в одних случаях соблюдается , в других нет

16. На эпюре изгибающих моментов балки в месте приложения сосредоточенного момента наблюдается

- 1) скачек на величину момента
- 2) перелом
- 3) ничего не меняется
- 4) наклонная линия

17. Статический момент площади применяется при вычислении

- 1) центра тяжести сечения
- 2) касательных напряжений при изгибе
- 3) нормальных напряжений при изгибе
- 4) напряжений при кручении

18. Физический смысл модуля упругости - это такое напряжение при котором

- 1) длина образца увеличилась бы вдвое
- 2) образец разрушится
- 3) длина образца не изменится
- 4) появляются трещины

19. Какие перемещения равны нулю на шарнирно подвижной опоре?

- 1). Горизонтальное, вертикальное и угловое.
- 2). Горизонтальное и вертикальное.
- 3). По нормали к опорной поверхности.
- 4). Горизонтальное и угловое.

20. Что понимают под ударной нагрузкой?

- 1). Нагрузка, меняющаяся от нуля до конечного значения.
- 2). Нагрузка, быстро меняющаяся во времени.
- 3). Нагрузка, периодически меняющаяся во времени.
- 4). Нагрузка, медленно меняется от нуля до конечного значения.

### Вариант7

1. Система сил, линия действия которых пересекаются в одной точке называется:

- 1) системой сходящихся сил;
- 2) системой пересекающихся сил;
- 3) системой параллельных сил;
- 4) парой сил;

2. Несвободным телом в статике будет...

- 1) Летящий шарик;
- 2) Летящий камень;
- 3) Балкон.
- 4) Летящая птица.

2. Парой сил называют...

- 1) Две параллельные силы;
- 2) Две равные по модулю силы, противоположно направленные, параллельные и не лежащие на одной прямой силы;
- 3) Две силы, лежащие в одной плоскости;
- 4) Две силы, противоположно направленные, параллельные друг другу.

3. Что называется материальной точкой?

- 1) любое материальное тело, размером которого в условиях данной задачи можно пренебречь
- 2) любое материальное тело, массой которого в условиях данной задачи можно пренебречь
- 3) геометрическое тело, обладающей массой
- 4) материальное тело, размеры которого не изменяются

4. Система сходящихся сил?

- 1) системой сходящихся сил называется совокупность сил, линии действия которых пересекаются в одной точке

- 2) системой сходящихся сил называется совокупность сил, приложенных в нескольких точках
- 3) системой сходящихся сил называется совокупность сил, линии действия которых не пересекаются
- 4) системой сходящихся сил называется совокупность сил, линии действия которых пересекаются в нескольких точках

5. Основная задача кинематики:

- 1) установить закон механического движения
- 2) определить поступательное движение
- 3) определить вращательное движение
- 4) определить плоскопараллельное движение

6. Какие из перечисленных ниже величин являются векторными?

- 1) путь
- 2) скорость
- 3) масса
- 4) все перечисленные величины векторные

7. Точка движется по прямой с постоянным ускорением, направленным противоположно скорости. Определить, как движется точка?

- 1) равномерно
- 2) равномерно-ускоренно
- 3) равномерно-замедленно
- 4) замедленно

8. Как называется четвертый закон динамики?

- 1) законом независимости действия сил
- 2) законом действия
- 3) законом противодействия
- 4) основным законом

9. Чему равна работа тела, совершенная за единицу времени?

- 1) силе
- 2) работы
- 3) мощности
- 4) ускорению

10. Размерность модуля упругости

- 1) МПа
- 2) кН
- 3) Нм
- 4) Дж

11. По площадкам чистого сдвига действуют

- 1) только нормальные напряжения
- 2) только касательные напряжения
- 3) касательные и нормальные напряжения
- 4) никакие

12. Плоские поперечные сечения круглого стержня после кручения

- 1) остаются плоскими на отдельных участках
- 2) остаются плоскими по всей длине стержня
- 3) искривляются на отдельных участках
- 4) искривляются по всей длине стержня

13. Для определения центра тяжести фигуры требуется знать величину

- 1) осевого момента инерции
- 2) статического момента
- 3) полярного момента
- 4) центробежного момента

14. Какую часть потенциальной энергии учитывают по 4 теории прочности

- 1) изменение объема

- 2) изменение формы
  - 3) изменение объема и формы
  - 4) безразлично
15. Усилия в любом сечении балки при плоском прямом изгибе в общем случае сводятся
- 1) только к изгибающим моментам
  - 2) к изгибающим моментам, нормальным и поперечным силам
  - 3) к изгибающим моментам и поперечным силам
  - 4) к поперечным силам
16. Эпюра изгибающих моментов балки от распределенной нагрузки
- 1) кривая линия
  - 2) прямая наклонная линия
  - 3) прямая параллельная оси линия
  - 4) равна нулю
17. Размерность момента инерции площади сечения - единица длины в степени
- 1) 4-й
  - 2) 3-й
  - 3) 2-й
  - 4) 1-й
18. Наиболее опасные нагрузки
- 1) статические
  - 2) динамические
  - 3) любые
  - 4) большие
19. Какие перемещения равны нулю на шарнирно неподвижной опоре?
- 1). Горизонтальное, вертикальное и угловое.
  - 2). Горизонтальное и вертикальное.
  - 3). По нормали к опорной поверхности.
  - 4). Горизонтальное и угловое.
20. При ударе не используют принцип Даламбера, т.к. ...
- 1). Не учитываются тепловые потери энергии.
  - 2). Невозможно определить ускорение ударяющего тела
  - 3). Справедлив закон Гука.
  - 4). Постепенно растет деформация

### Вариант 8

1. Какой вектор представляет собой силу?
- 1) направленный
  - 2) скользящий
  - 3) постоянный
  - 4) связанный
2. Что называется реакцией связи?
- 1) сила, с которой связь действует на тело
  - 2) внешняя сила
  - 3) пара сил
  - 4) уравновешенная сила
3. Почему действующая сила и сила противодействия не уравновешиваются?
- 1) действует на разное тело;
  - 2) они направлены противоположные стороны;
  - 3) они направлены по одной прямой;
  - 4) направлены в одну сторону.
4. Тела, ограничивающие перемещение других тел, называют:
- 1) реакциями

2) опорами

3) связями

4) поверхностями

5. Моментом пары сил называют...

1) произведение модуля силы на плечо пары;

2) произведение модуля одной из сил на плечо пары;

3) произведение модуля одной из сил на расстояние;

4) произведение силы на расстояние;

6. Плоской системой сходящихся сил называется:

1) система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых имеют одну общую точку.

2) система сил, действующих на разные тела, ЛДС которых имеют одну общую точку.

3) система сил, действующих на разные тела, ЛДС которых не имеют общих точек.

4) система сил, действующих на одно тело, ЛДС которых не имеют общих точек.

7. Если вектор силы параллелен оси, то его проекция на эту ось равна

1) силе

2) нулю

3) произведению силы на  $\cos \alpha$

4) произведению силы на  $\sin \alpha$

8. Если ( $m$ ) – масса точки, ( $c$ ) – центр масс, ( $v$ ) – скорость точки, то  $0,5mv_c^2$  - это...

1) кинетический момент твердого тела относительно оси

2) количество движения твердого тела

3) кинетическая энергия твердого тела при поступательном движении

4) кинетическая энергия материальной точки

9. Твердое тело совершает движение, имея одну закрепленную точку. Тогда число степеней свободы этого тела равно...

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

10. Какие из следующих методов не относятся к числу основных, изучаемых в курсе сопротивления материалов?

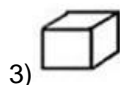
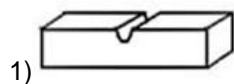
1) Методы расчета элементов конструкций на прочность.

2) Методы расчета элементов конструкций на жесткость.

3) Методы расчета элементов конструкций на устойчивость.

4) Методы расчета стержневых систем (фермы, рамы, арки и т.д.).

11. Образец из малоуглеродистой стали, предназначенный для испытания на растяжение, имеет вид



12. Закон Гука при растяжении и сжатии выражается зависимостью

- 1).  $\Delta l = E \cdot \varepsilon$
- 2).  $\varepsilon = E \cdot \sigma$
- 3).  $\tau = G \cdot \gamma$
- 4).  $\sigma = E \cdot \varepsilon$

13. Если при кручении стержня круглого сечения его диаметр увеличить в 2 раза, то взаимный угол поворота торцов стержня

- 1) уменьшится в 16 раз
- 2) уменьшится в 8 раз
- 3) увеличится в 16 раз
- 4) уменьшится в 4 раза

14. Какая из следующих дифференциальных зависимостей, где  $Q$  – поперечная сила,  $M$  – изгибающий момент,  $q$  – интенсивность распределённой нагрузки, является верной?

- 1)  $\frac{d^2M}{dx^2} = Q.$
- 2)  $\frac{dQ}{dx} = M.$
- 3)  $\frac{dM}{dx} = q.$
- 4)  $\frac{dM}{dx} = Q.$

15. Нормативное сопротивление для пластичных материалов равно

- 1) пределу упругости.
- 2) пределу прочности.
- 3) пределу текучести.
- 4) пределу пропорциональности.

16. Тангенс угла наклона эпюры изгибающих моментов к оси балки есть

- 1) поперечная сила
- 2) прогиб
- 3) нормальная сила
- 4) угол поворота сечения

17. Размерность момента сопротивления площади сечения - единица длины в степени

- 1) 4-й
- 2) 3-й
- 3) 2-й
- 4) 1-й

18. Через произвольную точку плоского сечения можно провести ... осей, относительно которых статический момент этого сечения равен нулю.

- 1) одну
- 2) две
- 3) ни одной
- 4) бесконечно много

19. Какие перемещения равны нулю в жестком защемлении?

- 1). Горизонтальное, вертикальное и угловое.
- 2). Горизонтальное и вертикальное.
- 3). По нормали к опорной поверхности.
- 4). Горизонтальное и угловое.

20. Какие типы ударов встречаются? а) продольный, б) поперечный, в) скручивающий, г) встречный.

- 1) а) и б).
- 2) а) и в).



- 3) а), б) и в).
- 4) а), б), в), и г).

### Вариант 9

1. Силы, действующие по одной прямой в одну сторону и равные по модулю называются
  - 1) Эквивалентными
  - 2) Уравновешивающими
  - 3) Равнодействующими
  - 4) Сосредоточенными
  
2. Сколько решений имеет задача разложения силы на две составляющие
  - 1) единственное
  - 2) бесчисленное множество
  - 3) не менее трех
  - 4) не имеет решения
  
3. Какой из перечисленных ниже способов задания движения точки не применяется в кинематике
  - 1) модульный
  - 2) координатный
  - 3) векторный
  - 4) естественный
  
4. Вектор скорости точки вращающегося тела всегда направлен
  - 1) по нормали к траектории
  - 2) от центра вращения
  - 3) перпендикулярно вращению
  - 4) к центру вращения
  
5. Траектория материальной точки, брошенной под углом к горизонту, представляет собой
  - 1) параболу с горизонтальной осью симметрии
  - 2) параболу с вертикальной осью симметрии
  - 3) гиперболу с вертикальной осью симметрии
  - 4) усеченный эллипс
  
6. Центробежная сила инерции при криволинейном движении всегда направлена
  - 1) от мгновенного центра кривизны траектории
  - 2) по касательной к траектории в сторону, противоположную ускорению
  - 3) по касательной к траектории в сторону ускорения
  - 4) к мгновенному центру кривизны траектории
  
7. Работа постоянной силы, приложенной к вращающему телу, равна произведению вращающего момента этой силы на
  - 1) угловое перемещение тела
  - 2) угловую скорость тела
  - 3) угловое ускорение тела
  - 4) частоту вращения тела
  
8. Как определить скорость точки тела, совершающего плоскопараллельное движение?
  - 1) Как геометрическую сумму скоростей точки  $A$  принятой за полюс вращения и скорости рассматриваемой точки при вращении вокруг точки  $A$
  - 2) Аналогично определению вектора скорости при вращательном движении
  - 3) Как сумма проекций скоростей двух точек, принадлежащих рассматриваемому телу
  - 4) Аналогично определению вектора скорости при поступательном движении
  
9. Каждому действию есть противодействие?
  - 1) равное по модулю и противоположное по направлению
  - 2) не равное по модулю, но противоположное по направлению
  - 3) равное по модулю и одинаковые по направлению
  - 4) равное по модулю, но направленное параллельно
  
10. Способность твердого тела сопротивляться внешним нагрузкам не разрушаясь, называется

- 1) выносливостью.
- 2) жесткостью.
- 3) устойчивостью.
- 4) прочностью.

11. Укажите правильную формулировку понятия - напряженное состояние в точке тела ...

- 1). Совокупность линейных относительных деформаций по различным направлениям в точке тела и угловых деформаций по различным плоскостям, проходящим через точку тела.
- 2). Геометрическая сумма нормальных и касательных напряжений в точке тела.
- 3). Совокупность напряжений по различным направлениям в точке тела и касательных напряжений в различных плоскостях, проходящих через точку тела.
- 4). Отношение абсолютного сдвига к длине ребра элемента.

12. При осевом растяжении-сжатии одно из главных сечений расположено

- 1) под углом  $60^\circ$  к оси стержня
- 2) под углом  $30^\circ$  к оси стержня
- 3) под углом  $90^\circ$  к оси стержня
- 4) под углом  $45^\circ$  к оси стержня

13. При свободном кручении стержня его длина

- 1) не изменяется
- 2) может, как увеличиваться, так и уменьшаться
- 3) увеличивается
- 4) уменьшается

14. Момент внутренних сил, действующих в поперечном сечении балки, относительно оси координат, лежащей в плоскости сечения, называется

- 1) главным моментом.
- 2) изгибающим моментом.
- 3) крутящим моментом.
- 4) моментом сопротивления.

15. При расчетах на прочность используются

- 1) нормативные нагрузки.
- 2) выбор нагрузок зависит от вида напряженного состояния.
- 3) выбор нагрузок зависит от материала.
- 4) расчетные нагрузки.

16. Решающим фактором при разрушении по четвертой теории прочности считается

- 1) нормальное напряжение
- 2) касательное напряжение
- 3) деформация
- 4) энергия формоизменения

17. Для круглого поперечного сечения полярный и осевой моменты инерции отличаются

- 1) в 2 раза
- 2) в 4 раза
- 3) равны по величине
- 4) в 3 раза

18. Нейтральной линией называется геометрическое место точек поперечного сечения конструкции, в которых

- 1) нормальное напряжение  $\sigma$  равно нулю
- 2) касательное напряжение  $\tau$  равно нулю
- 3) нормальное напряжение  $\sigma$  максимально
- 4) касательное напряжение  $\tau$  максимально

19. В сечении балки приложен внешний момент. Как выглядят эпюры  $Q_y$  и  $M_x$  для этого сечения.

- 1). Поперечная сила  $Q_y$  не изменяется, изгибающий момент  $M_x$  изменяется скачкообразно.
- 2). Поперечная сила  $Q_y$  изменяется скачкообразно, на эпюре  $M_x$  перелом.
- 3). Не изменяется  $Q_y$  и  $M_x$ .
- 4). Скачкообразно изменяется  $Q_y$  и  $M_x$ .

20. Как изменится нормальное напряжение сжатого стержня, если сжимающая сила будет внезапно приложена?

- 1). Не изменится.
- 2). Уменьшится в 2 раза
- 3). Увеличится в 2 раза.
- 4). Увеличится в 4 раза.

### Вариант 10

1. Основная задача статики:

- 1) определить условия равновесия сил;
- 2) определить силу;
- 3) определить сил реакции опор;
- 4) найти равнодействующую силу;

2. Абсолютно твердым телом называется, такое тело

- 1) расстояние между каждыми двумя точками которого остаются всегда неизменными;
- 2) размеры каждого очень мало по сравнению другими телами;
- 3) форма тело остается постоянной;
- 4) которое деформируется.

3. Что называется силой?

- 1) мера взаимодействия тел;
- 2) перемещение тел;
- 3) мера веса;
- 4) мера тяготения;

4. Как изменяется главный вектор данной системы сил при перемене центра приведения?

- 1) не изменяется
- 2) изменяется по величине
- 3) изменяется знак момента
- 4) изменяется по направлению

5. Перемещением называют...

- 1) линию в пространстве, описываемую точкой при движении
- 2) вектор, соединяющий начальное и конечное положение точки
- 3) длину пути
- 4) вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути

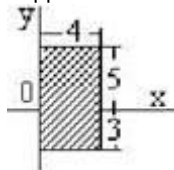
6. Какая величина является векторной

- 1) масса
- 2) длина траектории
- 3) перемещение
- 4) время движения

7. Укажите, в каких нижеследующих случаях тело можно принять за материальную точку:

- 1) при установке ракеты на старте
- 2) при расчете траектории ракеты
- 3) при расчете угловой скорости суточного вращения Земли вокруг оси
- 4) при расчете скорости ракеты под воздействием тяги ракетного двигателя

8. Для плоской однородной пластинки, изображенной на рисунке, координаты центра тяжести при заданной системе координат-это...



- 1)  $x_c = 4, y_c = -1$ ;
- 2)  $x_c = 2, y_c = 2$ ;
- 3)  $x_c = 1, y_c = 2$ ;

4)  $x_c = 4$ ,  $y_c = 4$ ;

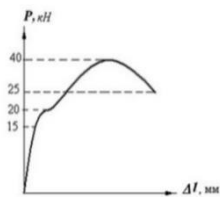
9. Понятие плоского движения:

- 1) когда все точки тела перемещаются в параллельных плоскостях
- 2) вращение вокруг неподвижной оси
- 3) когда все точки тела совершают одинаковые перемещения
- 4) сложное движение твердого тела

10. Относительное изменение размеров тела под действием внешних сил называется

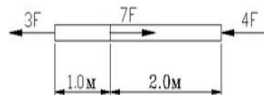
- 1) линейной деформацией.
- 2) угловой деформацией.
- 3) объёмной деформацией.
- 4) перемещением.

11. В результате испытания цилиндрического образца с площадью поперечного сечения  $100 \text{ мм}^2$ , была получена диаграмма, показанная на рисунке. Предел текучести испытываемого материала:



- 1) 200 МПа.
- 2) 400 МПа.
- 3) 250 МПа.
- 4) 150 МПа.

12. Для стержня, показанного на рисунке, определить наибольшее по абсолютной величине продольное усилие



- 1) 2F
- 2) 3F
- 3) 7F
- 4) 4F

13. При кручении стержня круглого сечения его диаметр

- 1) уменьшается
- 2) не изменяется
- 3) увеличивается
- 4) может, как увеличиваться, так и уменьшаться

14. В поперечных сечениях балки, где поперечная сила равна нулю, а изгибающий момент отличен от нуля

- 1) напряжения отсутствуют.
- 2) действуют только нормальные напряжения.
- 3) действуют и нормальные, и касательные напряжения.
- 4) действуют только касательные напряжения.

15. Нарушение условия жесткости

- 1) не относится к предельным состояниям.
- 2) для различных материалов может относиться к предельным состояниям первой или второй группы.
- 3) относится к предельным состояниям первой группы.
- 4) относится к предельным состояниям второй группы.

16. Решающим фактором при разрушении по третьей теории прочности считается
- 1) нормальное напряжение
  - 2) касательное напряжение
  - 3) деформация
  - 4) энергия формоизменения
17. Ось симметрии плоского сечения является
- 1) главной
  - 2) центральной
  - 3) второстепенной
  - 4) рациональной
18. При косом изгибе направление вектора полного перемещения центральной точки поперечного сечения ... с направлением силовой линии
- 1) не совпадает
  - 2) совпадает
  - 3) перпендикулярно
  - 4) параллельно
19. Изгиб, при котором плоскость действия внешнего момента не совпадает с главными плоскостями инерции бруса, называется
- 1) Поперечным.
  - 2) Чистым.
  - 3) Плоским.
  - 4) Косым.
20. Как изменятся динамические прогибы при увеличении массы падающего груза?
- 1). Уменьшатся.
  - 2). Увеличатся.
  - 3). Не изменятся.
  - 4). Связано с высотой падения груза.

### Вариант 11

1. При каком условии можно рассматривать несвободное тело как свободное?
- 1) если отбросить связи и заменить их действие реакциями
  - 2) если отбросить или добавить наложенные связи и заменить их активными силами
  - 3) если убрать все ограничения, препятствующие перемещению данного несвободного тела в каком-либо направлении в пространстве
  - 4) если все активные силы, приложенные к телу, заменить реакциями наложенных связей
2. Чему равна проекция сил на ось?
- 1) произведению модуля этой силы на косинус угла между направлениями оси и силы
  - 2) отрезку, заключенному между началом координат и проекции конца силы на эту ось
  - 3) произведению этой силы на расстояния от этой силы до данной оси
  - 4) моменту этой силы относительно этой оси
3. Какая задача называется статически неопределимой?
- 1) если число неизвестных больше числа уравнений равновесия
  - 2) если рассматривать несколько сочлененных сил
  - 3) если число активных сил больше числа реакций связи
  - 4) если число реакций больше числа активных сил
4. Что называется парой сил?
- 1) совокупность двух параллельных сил, равных по модулю, направленных противоположно, линии действия которых не совпадает
  - 2) две равные силы
  - 3) две параллельные силы
  - 4) сумма моментов двух сил, относительно другого центра называется моментом пары или просто парой сил

5. Координаты точек  $A$  и  $B$  прямолинейного стержня  $AB$ :  $x_A = 10$  см,  $x_B = 40$  см. Тогда координата  $x_C$  центра тяжести стержня  $AB$  в см равна...

- 1) 31                      2) 20                      3) 25                      4) 35

6. Какая величина является векторной

- 1) масса  
2) длина траектории  
3) работа  
4) время движения

7. Понятие траектории:

- 1) векторная величина, соединяющая начало и конец пути  
2) прямая линия, соединяющая начало и конец пути  
3) расстояние от начала координат до конца перпендикуляра, опущенного на координатную ось из рассматриваемой точки  
4) кривая линия, образованная точками пространства, через которые пройдет движущаяся точка

8. Понятие поступательного движения:

- 1) это движение, при котором любая прямая, жестко связанная с движущимся телом, остается параллельной своему первоначальному положению  
2) если при движении тела какие-либо две точки остаются неподвижными  
3) когда все точки тела перемещаются в параллельных плоскостях  
4) результирующее движение тела

9. Масса механической системы?

- 1)  $M = \sum m_k$   
2)  $M = m_1 + m_2 + m_3 + \dots$   
3)  $M = \frac{G}{g}$   
4)  $M = mg$

10. Чем характерны центральные оси?

- 1) осевые моменты инерции равны нулю  
2) центробежный момент инерции равен нулю  
3) статические моменты инерции равен нулю  
4) центробежный момент инерции равен нулю, а осевой момент инерции принимает экстремальные значения

11. Расчет на прочность – свойство тела... под действием внешней нагрузки

- 1) не разрушаться  
2) не деформироваться  
3) сохранять равновесие  
4) не изменять свои физико-механические свойства

12. Прямой брус нагружается внешней силой  $F$ . После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстановились. Какие деформации возникли в брус?

- 1) упругая  
2) пластическая  
3) незначительная  
4) остаточная

13. Силы, определяемые с помощью метода сечений называются...

- 1) внешними  
2) распределенными  
3) сосредоточенными  
4) Внутренними

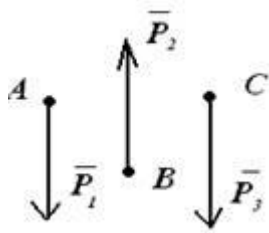
14. Если в сечении действует только продольная сила, то эта деформация...

- 1) растяжение  
2) кручение  
3) изгиб  
4) сдвиг

15. Изменяется ли значение внутренних усилий в зависимости от того, будут ли они вычислены слева или справа от сечения?
- 1) изменяется
  - 2) не изменяется
  - 3) частично изменяется
  - 4) ответа не знаю
16. Решающим фактором при разрушении по второй теории прочности считается
- 1) нормальное напряжение
  - 2) касательное напряжение
  - 3) деформация
  - 4) энергия формоизменения
17. Для рационального использования балки плоскость действия нагрузки должна совпадать с осью
- 1) минимального момента инерции
  - 2) максимального момента инерции
  - 3) любой
  - 4) центральной
18. Модуль сдвига характеризует ...
- 1) прочностные свойства материала
  - 2) хрупкость материала
  - 3) упругие свойства материала
  - 4) анизотропию материала
19. Расположенная вблизи центра тяжести область поперечного сечения, обладающая свойством, что приложенная нормально к этой плоскости сила вызывает напряжения одного знака, называется
- 1) Зоной упрочнения.
  - 2) Эллипсом инерции.
  - 3) Зоной текучести.
  - 4) Ядром сечения.
20. В какой из трех балок одинаковых размеров динамический прогиб при ударе будет больше? Балки: деревянная, чугунная и стальная
- 1). Стальной
  - 2). Деревянной
  - 3). Чугунной
  - 4). Одинаков во всех балках.

### Вариант 12

1. При освобождении объекта равновесия от связей, реакции опор имеют различное количество неизвестных составляющих. Если опорой является сферический шарнир для пространственной задачи, то количество составляющих реакции связи равно...
- 1) 2                      2) 6                      3) 1                      4) 3
2. Сила бывает в зависимости от времени:
- 1) динамической;
  - 2) распределенной;
  - 3) сосредоточенной;
  - 4) объемной;
3. Чему будет равна проекция силы на ось, если угол между осью и вектором силы будет составлять  $60^\circ$ , а модуль силы равен 60 Н
- 1) 360Н                      2) 30Н                      3) 60Н                      4)  $60\sqrt{3/2}$  н
4. На рисунке изображена:



- 1) параллельная система сил;
- 2) система плоских сил;
- 3) силы реакции связи;
- 4) произвольная система сил

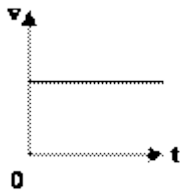
5. Когда деформация тела не учитывается?

- 1) при расчете равновесия;
- 2) при расчете жесткости;
- 3) при расчете устойчивости;
- 4) при определении движения.

6. Как изменится момент силы, если плечо уменьшить в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

7. На рисунке приведен график зависимости скорости движения тела от времени. График соответствует:



- 1) прямолинейному равномерному движению
- 2) равнозамедленному движению
- 3) равноускоренному движению
- 4) замедленному движению

8. Движение точки по отношению к подвижной системе координат называется

- 1) переносным
- 2) абсолютным
- 3) плоскопараллельным
- 4) относительным

9. Укажите правильное определение работы силы

- 1) работа является мерой действия силы на перемещение материальной точки
- 2) работа определяется временем и скоростью перемещения материальной точки в пространстве
- 3) работа характеризуется силой и быстротой перемещения материальной точки
- 4) работа есть величина пропорциональная модулю силы и массе перемещений материальной точки

10. Внутренними силами в сопротивлении материалов называют

- 1) силы взаимодействия между атомами тела.
- 2) собственный вес тела.
- 3) дополнительные силы взаимодействия, возникающие между атомами тела при его деформировании.
- 4) силы инерции.

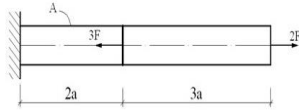
11. Максимальное условное напряжение, при котором в материале не обнаруживаются признаков пластической (остаточной) деформации, называется

- 1) пределом пропорциональности.



- 2) пределом текучести.
- 3) пределом прочности.
- 4) пределом упругости.

12. Удлинение стержня, показанного на рисунке (A- площадь поперечного сечения, E модуль упругости материала) равно

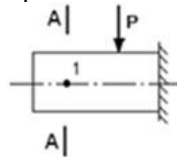


- 1).  $\Delta = \frac{6F}{EA}$
- 2).  $\Delta = \frac{4F}{EA}$
- 3).  $\Delta = \frac{2F}{EA}$
- 4).  $\Delta = \frac{8F}{EA}$

13. При кручении стержня круглого поперечного сечения в его продольных сечениях

- 1) напряжения отсутствуют
- 2) отличны от нуля только касательные напряжения
- 3) отличны от нуля только нормальные напряжения
- 4) отличны от нуля и касательные, и нормальные напряжения

14. В точке 1 поперечного сечения A-A балки отличны от нуля



- 1). только касательные напряжения.
- 2) только нормальные напряжения.
- 3) и нормальные, и касательные напряжения.
- 4) напряжения равны нулю.

15. В качестве нормативного сопротивления для хрупких материалов принимается

- 1) предел прочности
- 2) предел пропорциональности.
- 3) предел текучести.
- 4) предел упругости.

16. Решающим фактором при разрушении по первой теории прочности считается

- 1) нормальное напряжение
- 2) касательное напряжение
- 3) деформация
- 4) энергия формоизменения

17. Величина  $EI$  при изгибе называется

- 1) жесткостью
- 2) прочностью
- 3) прогибом
- 4) углом поворота сечения

18. При кручении :  $[\theta] \leq \theta_{\max}$ – это ...

- 1) условие прочности
- 2) условие разрушения
- 3) условие жесткости

4) закон Гука при сдвиге

19. При каком сложном сопротивлении в опасных точках линейное напряженное состояние?

- 1) Косой изгиб с кручением.
- 2) Косой изгиб с внецентренным растяжением-сжатием.
- 3) Изгиб с кручением.
- 4) Изгиб с кручением и растяжением.

20. Как изменится динамический коэффициент при увеличении

- 1) Не изменится.
- 2) Увеличится.
- 3) Уменьшится.
- 4) Связано с высотой падения груза.

#### **Критерии оценивания**

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

#### **Шкала оценивания**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий