

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Механика материалов и конструкций

**Код модуля**  
1153818

**Модуль**  
Механика

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ковалев Олег Сергеевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	строительной механики
2	Чернобородова Светлана Валентиновна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	строительной механики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Авторы:**

- Ковалев Олег Сергеевич, Доцент, строительной механики
- Чернобородова Светлана Валентиновна, Доцент, строительной механики

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Механика материалов и конструкций**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	8	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	5
		Расчетно-графическая работа	3

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Механика материалов и конструкций**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа №1 Экзамен

	<p>поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	
<p>ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических,</p>	<p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p> <p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Контрольная работа № 5</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p>

<p>экологических, социальных ограничений</p>	<p>наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p>	<p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетно-графическая работа № 2</p> <p>Расчетно-графическая работа № 3</p> <p>Экзамен</p>
--	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО

**ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ  
(ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

**3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольная работа №1</i>	3,17	20
<i>Контрольная работа №2</i>	3,17	20
<i>Расчетно-графическая работа №1</i>	3,17	30
<i>Расчетно-графическая работа № 2</i>	3,17	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.20</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Активность на занятии</i>	3,17	20
<i>Выполнение заданий</i>	3,17	80
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.20</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Тестирование</i>	3,17	80
<i>Защита отчетов</i>	3,17	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Расчетно-графическая работа №3</i>	4,17	40
<i>Контрольная работа №3</i>	4,17	20
<i>Контрольная работа №4</i>	4,17	20
<i>Контрольная работа №5</i>	4,17	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.2		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность на занятии</i>	4,17	20
<i>Выполнение заданий</i>	4,17	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Тестирование</i>	4,17	80

<i>Защита отчетов</i>	4,17	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.



Другие результаты	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Растяжение и сжатие
  2. Геометрические характеристики плоских сечений
  3. Кручение прямых стержней
  4. Прямой изгиб. Определение внутренних усилий
  5. Нормальные напряжения при прямом изгибе
  6. Касательные напряжения при прямом изгибе
  7. Полная проверка прочности балок
  8. Определение перемещений в упругих системах
  9. Расчеты при сложном сопротивлении
  10. Расчет статических неопределимых систем методом сил
  11. Расчеты при динамических нагрузках
  12. Расчеты на устойчивость
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Испытание малоуглеродистой стали статической нагрузкой на растяжение
2. Испытание материалов на сжатие
3. Электротензометрирование и тарировка датчиков омического сопротивления
4. Растяжение стального образца с измерением упругих деформаций
5. Испытание стального круглого образца на кручение
6. Проверка линейного закона распределения нормальных напряжений в поперечном сечении балки при чистом изгибе
7. Определение напряжений в балке при прямом поперечном изгибе
8. Определение перемещений при прямом изгибе балки
9. Исследование деформации растяжения цилиндрической винтовой пружины
10. Определение напряжений и перемещений в балке при косом изгибе
11. Определение напряжений в прямой стержне при внецентренном растяжении
12. Определение напряжений в стержне большой кривизны при внецентренном растяжении
13. Определение главных напряжений при плоском напряженном состоянии при изгибе с кручением
14. Исследование работы балки при продольно-поперечном изгибе
15. Испытание тонкостенного стержня открытого профиля на изгиб с кручением
16. Определение значения опорной реакции статически неопределимой двухпролетной балки с одной консолью при изгибе
17. Определение реакции средней опоры двухпролетной неразрезной консольной балки при изгибе
18. Исследование напряженно-деформированных состояний в плоских рамах
19. Определение перемещений в статически неопределимой раме при изгибе
20. Определение критической силы сжатого стержня
21. Исследование действия ударной нагрузки на балку
22. Испытание металлов на удельную ударную вязкость

LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Растяжение – сжатие

Примерные задания

По расчетной схеме стержня:

- 1) построить эпюру продольных сил;
- 2) построить эпюру нормальных напряжений;
- 3) построить эпюру перемещений точек, лежащих на оси стержня.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Контрольная работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Кручение валов круглого поперечного сечения

Примерные задания

Вал круглого поперечного сечения нагружен системой внешних скручивающих моментов.

Требуется:

- 1) из условия равновесия определить направление и величину незаданного скручивающего момента;
- 2) построить эпюру крутящего момента;
- 3) из условия прочности и жесткости подобрать диаметры сплошного и полого участков вала;
- 4) построить эпюру углов закручивания, приняв за неподвижное левое торцевое сечение вала;
- 5) исследовать напряженное состояние элемента, расположенного на поверхности вала.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.3. Контрольная работа № 3**

Примерный перечень тем

1. Сложное сопротивление. Косой изгиб

2. Сложное сопротивление. Плоский изгиб с растяжением - сжатием

3. Сложное сопротивление. Изгиб с кручением валов круглого поперечного сечения

Примерные задания

Для заданной балки при косом изгибе:

- 1) определить положение нейтральной линии и построить эпюру результирующих нормальных напряжений в опасном сечении балки;

- 2) проверить прочность по нормальным напряжениям;
- 3) определить величину и направление полного прогиба в сечении под определенной сосредоточенной силой.

Для заданного бруса при плоском изгибе с растяжением-сжатием:

- 1) изобразить расчетную схему и построить эпюры продольных сил и изгибающих моментов;
- 2) определить положение нейтральной линии в опасном сечении;
- 3) построить эпюры нормальных напряжений в опасном сечении от продольной силы, изгибающего момента и их совместного действия

Для стального вала, находящегося под изгибом с растяжением-сжатием:

- 1) изобразить расчетную схему вала и перенести на неё все внешние силы и моменты (включая реакции опор);
- 2) разложить окружное усилие и усилия ветвей ремня на составляющие в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Построить эпюры изгибающих и крутящего моментов;
- 3) установить опасное сечение вала и определить его диаметр, используя 4-ю теорию прочности.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.4. Контрольная работа № 4**

Примерный перечень тем

1. Расчеты при динамических нагрузках

Примерные задания

- 1) Для конструкции с электродвигателем найти: частоту собственных колебаний конструкции, коэффициент нарастания колебаний и наибольшее динамическое напряжение в балках.
- 2) Для системы, на которую падает груз с высоты, найти динамический коэффициент и максимальное нормальное напряжение в опасном сечении.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.5. Контрольная работа № 5**

Примерный перечень тем

1. Устойчивость сжатых стержней

Примерные задания

Для сжатого стержня определить:

- а) критическую силу;
- б) допускаемую силу;
- в) коэффициент запаса на устойчивость.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.6. Расчетно-графическая работа №1**

Примерный перечень тем

1. Геометрические характеристики плоских сечений

Примерные задания

Для сечения, составленного из прокатных профилей, требуется:

- 1) вычертить сечение в масштабе на листах формата А4 и показать основные размеры в числах;
- 2) определить положение центра тяжести и показать на чертеже положение горизонтальной и вертикальной центральных осей;
- 3) определить осевые и центробежные моменты инерции относительно центральных осей;
- 4) определить положение главных осей инерции и показать их на чертеже;
- 5) определить главные моменты инерции;
- 6) определить главные радиусы инерции.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.7. Расчетно-графическая работа № 2

Примерный перечень тем

1. Плоский поперечный изгиб балок

Примерные задания

Для заданных схем балок требуется:

- 1) построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов с вычислением значений поперечных сил и изгибающих моментов в характерных сечениях балки;
- 2) подобрать необходимые размеры поперечного сечения деревянной балки из условия прочности по нормальным напряжениям. Принятые размеры сечения балки проверить по касательным напряжениям;
- 3) подобрать номер указанного прокатного профиля;
- 4) определить наибольшие нормальные напряжения в опасном сечении балки.

Построить эпюру нормальных напряжений в этом же сечении.

5) подобрать размеры указанного вида сечения из чугуна. Указать, как рационально установить балку. Построить эпюру нормальных напряжений в опасном сечении при рациональном положении балки.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.8. Расчетно-графическая работа № 3

Примерный перечень тем

1. Статически неопределимые стержневые системы. Неразрезная балка

Примерные задания

Заданную неразрезную балку рассчитать методом сил:

- 1) вычертить в масштабе заданную схему балки, основную и эквивалентную системы метода сил;
- 2) написать канонические уравнения;
- 3) определить коэффициенты при неизвестных и свободные члены канонических уравнений;
- 4) решить систему уравнений;
- 5) построить окончательную эпюру изгибающих моментов и выполнить деформационную проверку расчета балки;

- б) построить эпюру поперечных сил.  
LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Какие случаи деформации бруса называются центральным растяжением или сжатием?
2. Как вычисляется значение продольной силы в произвольном поперечном сечении бруса?
3. Что представляет собой эпюра продольных сил и как она строится?
4. Как распределены нормальные напряжения в поперечных сечениях центрально растянутого или сжатого бруса и чему они равны?
5. Что называется модулем Юнга  $E$ ? Как влияет величина  $E$  на деформации бруса?
6. Что называется коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона) и какие он имеет значения?
7. Какие три характерных вида задач встречаются при расчете прочности конструкций?
8. Какое напряженное состояние называется пространственным (трехосным), плоским (двухосным) и линейным (одноосным)?
9. Чему равна сумма нормальных напряжений на любых двух взаимно перпендикулярных площадках?
10. Что представляют собой главные напряжения и главные площадки? Как расположены главные площадки друг относительно друга?
11. Какой случай плоского напряженного состояния называется чистым сдвигом?
12. Что называется статическим моментом сечения относительно оси?
13. Что называется осевым, полярным и центробежными моментами инерции сечения?
14. Как определяются координаты центра тяжести простого и сложного сечения?
15. Чему равна сумма осевых моментов инерции сечения относительно двух взаимно перпендикулярных осей?
16. Какие оси называются главными осями инерции?
17. При каком нагружении прямой брус испытывает деформацию кручения?
18. Что представляют собой эпюры крутящих моментов и как они строятся?
19. Что называется полным и относительным углом закручивания бруса?
20. Перечислите предпосылки теории кручения прямого бруса круглого поперечного сечения.
21. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса круглого сечения при кручении и как они направлены?
22. Что называется жесткостью сечения при кручении?
23. Что называется чистым и поперечным изгибом?
24. Как вычисляется изгибающий момент в поперечном сечении бруса?
25. По какой формуле определяются нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе и как они изменяются по высоте балки? Выведите эту формулу.
26. Что называется жесткостью сечения при изгибе?
27. Что представляют собой теории прочности?

28. В чем сущность третьей теории прочности? Напишите условие прочности по этой теории. Укажите ее недостатки.

29. В чем сущность четвертой теории прочности? Укажите область применения этой теории.

30. В чем сущность теории прочности Мора?

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Какой изгиб называется косым?
2. По каким формулам определяются нормальные напряжения поперечных сечениях бруса при косом изгибе? Как устанавливаются знаки этих напряжений? Выведите соответствующие формулы.
3. Как находится положение нейтральной оси при косом изгибе? Выведите соответствующую формулу.
4. Какое сложное сопротивление называется внецентренным растяжением (или сжатием)?
5. По каким формулам определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при внецентренном растяжении и сжатии? Какой вид имеет эпюра этих напряжений? Выведите соответствующие формулы.
6. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при изгибе с кручением?
7. Какие точки круглого поперечного сечения являются опасными при изгибе с кручением? Какое напряженное состояние возникает в этих точках?
8. Как находится величина приведенного момента (по различным теориям прочности) при изгибе с кручением бруса круглого сечения? Выведите соответствующие формулы.
9. Как формулируется теорема о взаимности работ? Приведите доказательство этой теоремы.
10. Как формулируется теорема о взаимности перемещений? Приведите ее доказательство.
11. Выведите формулу перемещений (формулу Мора).
12. Как производится перемножение эпюр по правилу Верещагина? Приведите доказательство этого правила.
13. Какие системы называются статически неопределимыми?
14. Что называется степенью статической неопределимости системой.
15. Какая система называется геометрически неизменяемой?
16. Что представляет собой основная система?
17. Напишите систему канонических уравнений.
18. В каком порядке производится расчет статически неопределимых систем?
19. Какие рамы называются симметричными и какую основную систему целесообразно выбирать при их расчете?
20. Как производится определение перемещений в статически неопределимых системах?
21. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня?
22. Что называется критической силой и критическим напряжением?
23. Что называется гибкостью стержня?

24. Какой вид имеет формула Эйлера, определяющая величину критической силы? Выведите эту формулу.
25. Что представляет собой коэффициент приведения длины и чему он равен при различных условиях закрепления концов сжатых стержней?
26. Как устанавливается предел применимости формулы Эйлера?
27. Какой вид имеет формула Ясинского для определения критических напряжений и при каких гибкостях она применяется для стержней из стали Ст3?
28. Какой вид имеет график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней?
29. Какой вид имеет условие устойчивости сжатого стержня? Какая площадь поперечного сечения стержня подставляется в это условие?
30. Какие нагрузки называются статическими и какие - динамическими?
31. Какое явление называется ударом и результатом чего оно является?
32. Какая гипотеза лежит в основе теории удара, рассматриваемой в курсе технической механики?
33. Что называется динамическим коэффициентом при ударе?
34. Какие колебания называются свободными (или собственными)?
35. Какие колебания называются вынужденными?
36. Что называется системой с одной степенью свободы?
37. Напишите уравнение свободных колебаний системы.
38. Напишите уравнение вынужденных колебаний системы.
39. Что представляет собой резонанс и в чем заключается его опасность?
40. Как определяются динамические напряжения при вынужденных колебаниях?
41. Что называется циклом напряжений?
42. Что называется средним, максимальным и минимальным напряжением, амплитудой, коэффициентом асимметрии и характеристикой цикла напряжений?
43. Что представляют собой симметричный и асимметричный циклы? Приведите примеры асимметричных циклов.
44. Что называется усталостью? Опишите характер усталостного разрушения.
45. Что представляет собой кривая усталости (кривая Вёлера) и как ее получают?
46. Что называется пределом выносливости?
47. Какую величину называют базовым числом цикла? Что называется пределом ограниченной выносливости?
48. Как строят диаграмму предельных амплитуд и какой вид она имеет?
49. Что называется эффективным коэффициентом концентрации напряжений и коэффициентом чувствительности? Как они связаны друг с другом и от каких факторов они зависят?
50. Как влияет на величину предела выносливости чистота поверхности?
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
---	---------------------------------	--	-------------	---------------------	----------------------------------



Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-3	Д-1	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Лабораторные занятия Расчетно-графическая работа № 2 Расчетно-графическая работа № 3 Расчетно-графическая работа №1 Экзамен
			ОПК-4	Д-1	