ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)
Забайкальский институт железнодорожного транспорта –
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и. о. ректора
от «07» июня 2021 г. № 79

Б1.О.27 Сопротивление материалов
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация – Управление техническим состоянием железнодорожного пути
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения
Кафедра-разработчик программы – Прикладная механика и математика

Общая трудоемкость в з.е. – 8
Часов по учебному плану (УП) – 288

Формы промежуточной аттестации в семестрах, курсах
очная форма обучения: зачет 3 семестр, экзамен 4 семестр
заочная форма обучения: зачет 3 курс, экзамен 3 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	4	**Итого**
Число недель в семестре	17	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**68**	**68**	**136**
– лекции	34	34	68
– практические	17	17	34
– лабораторные	17	17	34
Самостоятельная работа	**76**	**40**	**116**
Экзамен		**36**	**36**
Итого	**144**	**144**	**288**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по курсу**

Курс	3	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**18**	**16**	**34**
– лекции	8	8	16
– практические	6	4	10
– лабораторные	4	4	8
Самостоятельная работа	**122**	**110**	**232**
Экзамен		**18**	**18**
Зачет	**4**		**4**
Итого			**288**

УП – учебный план.

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 г. № 218.

Программу составил:
к. т. н., доцент О.В. Соколова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Прикладная механика и математика», «03» мая 2021 г. № 10.

Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент Н.В. Пешков

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Строительство железных дорог», протокол от «03» мая 2021 г. № 24.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент К.А. Кирпичников

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	формирование у обучающихся базовой системы знаний о методах расчета и оценки прочности элементов конструкции для дальнейшего их применения при решении профессиональных задач
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение напряжений и деформаций твердого тела при различных видах нагружения, геометрических характеристик поперечных сечений, методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций
2	приобретение навыков определения напряжений и деформаций твердого тела при различных видах нагружения, проведения простейших расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции при различных видах нагружения на примере решения типовых задач
3	приобретение навыков применения методов расчета и оценки прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций при статическом и динамическом нагружении, методов анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при различных видах нагружения на примере решения инженерных задач
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины (модули) / Обязательная часть
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.О.20 Начертательная геометрия и компьютерная графика
2	
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.22 Основы теории надежности
2	Б1.О.33 Железнодорожный путь
3	Б1.О.34 Мосты на железных дорогах
4	Б1.О.35 Тоннели на транспортных магистралях
5	Б1.О.36 Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений
6	Б1.О.37 Строительная механика
7	Б1.О.38 Механика грунтов, основания и фундаменты
8	Б1.О.39 Изыскания и проектирование железных дорог
9	Б1.О.51 Проектирование и реконструкция железных дорог и ВСМ с применением геоинформационных технологий
10	Б2.О.05(Пд) Производственная - преддипломная практика
11	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
12	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**

ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.7. Знает типовые методы анализа напряжённого и деформированного состояния элементов конструкции при различных видах нагружения, умеет выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и механизмов при различных видах нагружения	**Знать:** виды нагружений твердого тела, напряжения и деформации твердого тела при различных видах нагружения; геометрические характеристики поперечных сечений; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций
		Уметь: определять напряжения и деформации твердого тела при различных видах нагружения; проводить простейшие расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции при различных видах нагружения
		Владеть: методами расчета и оценки прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций при статическом и динамическом нагружении; методами анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при различных видах нагружения

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/ сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Основные понятия**	**3**	**6**	**4**	**4**	**16**	**3/зимняя**	**2**	**3**		**30**	ОПК-4.7
1.1	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения	3	4				3/зимняя	1				ОПК-4.7
1.2	Определение опорных реакций в статически определимых системах	3		2			3/зимняя		1		5	ОПК-4.7
1.3	Лабораторная работа № 1 Испытательные машины и приборы	3			2		3/зимняя		1		5	ОПК-4.7
1.4	Тема 2. Внутренние усилия. Напряжения и перемещения.	3	2				3/зимняя	1				ОПК-4.7
1.5	Построение эпюр внутренних усилий в статически определимых системах	3		2			3/зимняя		1			ОПК-4.7
1.6	Лабораторная работа № 2 Основы электротензометрии	3			2		3/зимняя				7	ОПК-4.7
1.7	Проработка лекционного материала	3				4	3/зимняя				5	ОПК-4.7
1.8	Выполнение расчетно-графической работы № 1	3				12						ОПК-4.7
1.9	Решение задач контрольной работы № 1						3/зимняя				8	ОПК-4.7
2.0	**Раздел 2. Центральное растяжение и сжатие**	**3**	**4**	**2**	**4**	**10**	**3/зимняя**	**1**	**1**	**2**	**8**	**ОПК-4.7**
2.1	Тема 3. Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	3	4				3/зимняя	1				ОПК-4.7
2.2	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	3		2			3/зимняя		1			ОПК-4.7
2.3	Лабораторная работа № 3 Испытание стали на растяжение с построением диаграммы (в уч.пособии это л.р.№1)	3			2		3/зимняя			1		ОПК-4.7
2.4	Лабораторная работа № 4 Испытание стали, чугуна древесины на сжатие	3			2		3/зимняя			1		ОПК-4.7
2.5	Проработка лекционного материала	3				4	3/зимняя				4	ОПК-4.7
2.6	Выполнение расчетно-графической работы № 1	3				6						ОПК-4.7
2.7	Решение задач контрольной работы № 1						3/зимняя				4	ОПК-4.7
3.0	**Раздел 3. Геометрические характеристики поперечных сечений**	**3**	**4**	**4**		**12**	**3/зимняя**	**1**			**18**	**ОПК-4.7**
3.1	Тема 4. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней	3	4				3/зимняя	1				ОПК-4.7
3.2	Определение геометрических характеристик плоских сечений	3		4			3/зимняя					ОПК-4.7

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работы**	**Очная форма**					**Заочная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс/ сессия**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
3.3	Проработка лекционного материала	3				4	3/зимняя				6	ОПК-4.7
3.4	Выполнение расчетно-графической работы № 1	3				8						ОПК-4.7
3.5	Решение задач контрольной работы № 1						3/зимняя				12	ОПК-4.7
4.0	**Раздел 4. Напряженно-деформированное состояние в точке тела.**	**3**	**4**	**2**	**2**	**12**	**3/ зимняя**	**1**			**20**	**ОПК-4.7**
4.1	Тема 5. Анализ напряженного состояния в точке тела.	3	4				3/зимняя	1				ОПК-4.7
4.2	Решение задач по теории напряженного и деформируемого состояния в точке	3		2			3/зимняя				6	ОПК-4.7
4.3	Лабораторная работа № 5 Тарировка тензометров	3			2		3/зимняя				4	ОПК-4.7
4.4	Проработка лекционного материала	3				6	3/зимняя				6	ОПК-4.7
4.5	Выполнение расчетно-графической работы № 1	3				6						ОПК-4.7
4.6	Решение задач контрольной работы № 1						3/зимняя				4	ОПК-4.7
5.0	**Раздел 5. Кручение и сдвиг**	**3**	**4**	**2**	**8**	**6**	**3/зимняя**	**1**	**1**	**4**	**14**	**ОПК-4.7**
5.1	Тема 6. Кручение и сдвиг	3	4				3/зимняя	1				ОПК-4.7
5.2	Расчеты на прочность и жесткость при сдвиге и кручении	3		2			3/зимняя		1			ОПК-4.7
5.3	Лабораторная работа № 6 Испытание стальных образцов на срез и древесины на скалывание и сдвиг	3			2		3/зимняя			1		ОПК-4.7
5.4	Лабораторная работа № 7 Испытание на кручение образцов из различных материалов	3			2		3/зимняя			1		ОПК-4.7
5.5	Лабораторная работа № 8 Испытание винтовой пружины на сжатие. Определение осадки пружины	3			2		3/зимняя			1		ОПК-4.7
5.6	Лабораторная работа № 9 Испытание винтовой пружины на растяжение. Определение модуля сдвига	3			2		3/зимняя			1		ОПК-4.7
5.7	Проработка лекционного материала.	3				5	3/зимняя				8	ОПК-4.7
5.8	Выполнение расчетно-графической работы № 2	3				1						ОПК-4.7
5.9	Решение задач контрольной работы № 2						3/зимняя				6	ОПК-4.7
6.0	**Раздел 6. Прямой поперечный изгиб**	**3**	**4**	**2**	**2**	**12**	**3/ зимняя**	**1**	**1**	**1**	**12**	**ОПК-4.7**
6.1	Тема 7. Изгиб	3	4				3/зимняя	1				ОПК-4.7
6.2	Расчеты на прочность при изгибе	3		2			3/зимняя		1			ОПК-4.7
6.3	Лабораторная работа № 10 Экспериментальное определение перемещений в консольной балке при плоском изгибе	3			2		3/зимняя			1		ОПК-4.7
6.4	Проработка лекционного материала.	3				4	3/зимняя				6	ОПК-4.7
6.5	Выполнение расчетно-графической работы № 2	3				8						ОПК-4.7
6.6	Решение задач контрольной работы № 2						3/зимняя				6	ОПК-4.7
7.0	**Раздел 7. Определение перемещений энергетическими методами**	**3**	**8**	**2**		**3**	**3/зимняя**	**1,5**	**1**		**8**	**ОПК-4.7**

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/ сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
7.1	Тема 8. Определение перемещений в статически определимых системах	3	4				3/зимняя	0,5				ОПК-4.7
7.2	Определение перемещений	3		2			3/зимняя		1			ОПК-4.7
7.3	Тема 9. Определение перемещений при изгибе	3	4				3/зимняя	1				ОПК-4.7
7.4	Проработка лекционного материала	3				1	3/зимняя				4	ОПК-4.7
7.5	Выполнение расчетно-графической работы № 2	3				2						ОПК-4.7
7.6	Решение задач контрольной работы № 2						3/зимняя				4	ОПК-4.7
	Форма промежуточной аттестации – зачет	3	-				3/зимняя	4				ОПК-4.7
	Раздел 7. Определение перемещений энергетическими методами	**4**		**2**	**4**	**3**	**3/летняя**			**1**	**8**	ОПК-4.7
7.7	Определение перемещений в рамах	4		2			3/летняя					ОПК-4.7
7.8	Определение перемещений балки на двух опорах при плоском изгибе	4			2		3/летняя					ОПК-4.7
7.9	Экспериментальная проверка принципа взаимности перемещений.	4			2		3/летняя			1		ОПК-4.7
7.10	Проработка лекционного материала.	4				1	3/летняя				4	ОПК-4.7
7.11	Выполнение расчетно-графической работы № 3	4				2						ОПК-4.7
7.12	Решение задач контрольной работы № 3						3/летняя				4	ОПК-4.7
8.0	**Раздел 8. Статически неопределимые балки и рамы**	**4**	**6**	**4**	**4**	**8**	**3/летняя**	**1**	**1**	**2**	**16**	**ОПК-4.7**
8.1	Тема 10. Статически неопределимые системы. Метод сил	4	6				3/летняя	1				ОПК-4.7
8.2	Расчет статически неопределимых систем методом сил	4		4			3/летняя		1			ОПК-4.7
8.3	Определение момента защемления однопролетной статически неопределимой балки	4			2		3/летняя			1		ОПК-4.7
8.4	Определение реакции средней опоры двухпролетной неразрезной балки с консолью	4			2		3/летняя			1		ОПК-4.7
8.5	Проработка лекционного материала.	4				4	3/летняя				6	ОПК-4.7
8.6	Выполнение расчетно-графической работы № 3	4				4						ОПК-4.7
8.7	Решение задач контрольной работы № 3						3/летняя				10	ОПК-4.7
9.0	**Раздел 9. Теории прочности**	**4**	**4**	**2**	**-**	**8**	**3/летняя**	**1**			**16**	**ОПК-4.7**
9.1	Тема 11. Теории прочности.	4	4				3/летняя	1				ОПК-4.7
9.2	Решение задач по теории прочности	4		2			3/летняя					ОПК-4.7
9.3	Проработка лекционного материала.	4				4	3/летняя				8	ОПК-4.7
9.4	Выполнение расчетно-графической работы № 3	4				4						ОПК-4.7
9.5	Решение задач контрольной работы № 3						3/зимняя				8	ОПК-4.7
10.0	**Раздел 10. Сложное сопротивление**	**4**	**12**	**4**	**6**	**24**	**3/летняя**	**3**	**2**	**2**	**31**	**ОПК-4.7**
10.1	Тема 12. Косой изгиб	4	4				3/летняя	1				ОПК-4.7
10.2	Решение задач на косой изгиб	4		2			3/летняя		1			ОПК-4.7
10.3	Определение величины прогиба концевого сечения консольной балки при косом изгибе	4			2		3/летняя			1		ОПК-4.7
10.4	Тема 13. Внецентренное растяжение и сжатие	4	4				3/летняя	1				ОПК-4.7

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работы**	**Очная форма**					**Заочная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс/ сессия**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
10.5	Тема 14. Совместное действие изгиба и кручения	4	4				3/летняя	1				ОПК-4.7
10.6	Решение задач на изгиб с кручением	4		2			3/летняя		1			ОПК-4.7
10.7	Исследование напряженного состояния тонкостенной трубы при изгибе с кручением	4			4		3/летняя			1		ОПК-4.7
10.8	Проработка лекционного материала	4				12	3/летняя				15	ОПК-4.7
10.9	Выполнение расчетно-графической работы № 3	4				12						ОПК-4.7
10.10	Решение задач контрольной работы № 3						3/летняя				16	ОПК-4.7
11.0	**Раздел 11. Балки на упругом основании**	**4**	**4**			**14**	**3/летняя**	**1**			**16**	**ОПК-4.7**
11.1	Тема 15. Балки на упругом основании	4	4			14	3/летняя	1			16	ОПК-4.7
12.0	**Раздел 12. Устойчивость сжатых стержней**	**4**	**4**	**2**	**2**	**6**	**3/летняя**	**1**	**1**	**1**	**8**	**ОПК-4.7**
12.1	Тема 16. Устойчивость упругих систем	4	4				3/летняя	1				ОПК-4.7
12.2	Расчет сжатых стержней на устойчивость	4		2			3/летняя		1			ОПК-4.7
12.3	Определение критической нагрузки и исследование устойчивости сжатого стального стержня большой гибкости	4			2		3/летняя			1		ОПК-4.7
12.4	Проработка лекционного материала	4				2	3/летняя				4	ОПК-4.7
12.5	Выполнение расчетно-графической работы № 3	4				4						ОПК-4.7
12.6	Решение задач контрольной работы № 3						3/летняя				4	ОПК-4.7
13.0	**Раздел 13. Динамическое действие нагрузок**	**4**	**4**	**6**	**4**	**44**	**3/летняя**	**1**	**1**	**1**	**26**	**ОПК-4.7**
13.5	Тема 17. Динамическое действие нагрузок	4	2				3/летняя	1				ОПК-4.7
13.6	Расчеты на ударное действие нагрузки	4		2			3/летняя		1			ОПК-4.7
13.7	Экспериментальное определение динамического коэффициента при удар	4			4		3/летняя			1		ОПК-4.7
13.8	Понятие о динамическом нагружении. Ударное действие нагрузки	4				4	3/летняя				8	ОПК-4.7
13.9	Прочность материалов при динамическом нагружении	4				4	3/летняя				4	ОПК-4.7
13.10	Тема 18. Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжения	4	2				3/летняя				4	ОПК-4.7
13.11	Расчеты на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях	4		4			3/летняя				6	ОПК-4.7
13.12	Проработка лекционного материала.	4					3/летняя				4	ОПК-4.7
13.13	Выполнение расчетно-графической работы № 3	4				36						ОПК-4.7
13.14	Решение задач контрольной работы № 3						3/летняя				10	ОПК-4.7
	Форма промежуточной аттестации - экзамен	4	36				3/летняя	18				ОПК-4.7

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Санников, В. А. Сопротивление материалов : учебное пособие / В. А. Санников. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 149 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — URL: https://e.lanbook.com/book/220319 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.1.2	Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие / Н. М. Беляев, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0865-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система— Режим доступа: для авториз. пользователей.. — URL: https://e.lanbook.com/book/209822 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.1.3	Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей — URL: https://e.lanbook.com/book/210815. (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.2.1	Сопротивление материалов / Б. Е. Мельников, Л. К. Паршин, А. С. Семенов, В. А. Шерстнев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 576 с. — ISBN 978-5-507-48147-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей — URL: https://e.lanbook.com/book/341261. (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.2.2	Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — URL: https://e.lanbook.com/book/211427 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.2.3	Сопротивление материалов : учебник / П. А. Павлов, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев ; под редакцией Б. Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-	онлайн

	Петербург : Лань, 2022. — 556 с. — ISBN 978-5-8114-4208-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей — URL: https://e.lanbook.com/book/206420. (дата обращения: 18.05.2023)	
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.3.1	Соколова, О.В. Сопротивление материалов: методические указания на практические занятия по дисциплине «Сопротивление материалов» для студентов очной и заочной формы обучения всех технических специальностей - Чита: ЗабИЖТ, 2017- 37с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23305.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.3.2	Соколова, О.В. Сопротивление материалов. Часть 1: Методическое пособие на выполнение расчётно-графических работ для студентов очной формы обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» - Чита: ЗабИЖТ, 2021- 87 с. [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=26488.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.3.3	Соколова, О.В., Белкина, О.С. Сопротивление материалов. Часть 2: Методическое пособие на выполнение расчётно-графических работ для студентов очной формы обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» - Чита: ЗабИЖТ, 2021- 68с. [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=25583.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.3.4	Соколова, О.В., Белкина, О.С. Сопротивление материалов: Часть 1 Учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения по выполнению лабораторных работ специальности 23.05.06 - Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей -Чита: ЗабИЖТ, 2022 -82 с. [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=31533.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.3.5	Соколова, О.В., Белкина, О.С. Сопротивление материалов: Часть 2 Учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения по выполнению лабораторных работ специальности 23.05.06 - Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей -Чита: ЗабИЖТ, 2021-82с. [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=32242.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.3.6	Соколова, О.В. Сопротивление материалов. Методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов очной и заочной формы обучения по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» - Чита: ЗабИЖТ, 2022- 54с. https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=31392.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.3.7	Белкина, О.С. Сопротивление материалов Задания на контрольные работы с методическими указаниями для студентов 3 курса заочной формы обучения специальности 23.05.06. «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» - Чита: ЗабИЖТ, 2020 – 47с. [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28404.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru	
6.2.2	ЭБС "Издательство "Лань" https://e.lanbook.com/	

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрено

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 124 для проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
3	Учебная аудитория 403 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
3	Учебная аудитория 419а для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
4	Учебная аудитория 125 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная. специализированной мебелью и учебно-наглядными пособиями. Оснащение лаборатории: индикатор 1 МИГ, измеритель деформации цифровой на стенд, индикатор часового типа ИЧ -10, копер маятник для испытаний КМ30, мобильный измеритель теплопроводности, пресс гидравлический П-250, прибор КП для испытания проволоки, разрывная машина Р-5, установка для испытания материалов на изгиб, установка для испытания стеклопластиковой арматуры на изгиб, сжатие, разрыв, машина УИ 1709 К 600/7600, балка равного сопротивления СМ 25 Б для тарировки тензометров, установка для определения прогибов при косом изгибе, прибор ДП 6 – для определения величины осадки винтовой пружины на сжатие и растяжение, установка для исследования влияния концентрации температурных напряжений на механические свойства материалов, установка для испытаний на устойчивость СМ 20, двухопорная балка СМ-4 М для определения прогибов и углов поворота опор, установка «Статически неопределимая балочка» СМ 11 А, тонкостенная труба СМ-18 М для испытания на изгиб с кручением,

	консольная балка ФП – 4, настольная установка консольного типа для определения динамического коэффициента при ударе.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
6	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлечься при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые обучающиеся просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае обучающийся механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и рекомендованную дополнительную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Функция обучающегося – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие неизвестного для себя знания. Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить

	вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач, бизнес-кейсы, ситуации. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена

	методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину.
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора. Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Института, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, практике. С учетом действующего в Институте Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине, практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины или прохождения практики;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина. Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Сопротивление материалов» участвует в формировании компетенций:

ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Основные понятия. Раздел 2. Геометрические характеристики сечений. Раздел 3. Теория напряженного состояния. Раздел 4 . Напряженно-деформированное состояние в точке тела. Раздел 5. Кручение и сдвиг. Раздел 6. Прямой поперечный изгиб Раздел 7. Определение перемещений энергетическими методами	ОПК-4.7	Решение разноуровневых задач (письменно), выполнение РГР (письменно), тест (компьютерные технологии)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Основные понятия. Раздел 2. Геометрические характеристики сечений. Раздел 3. Теория напряженного состояния. Раздел 4 . Напряженно-деформированное состояние в точке тела. Раздел 5. Кручение и сдвиг. Раздел 6. Прямой поперечный изгиб Раздел 7. Определение перемещений энергетическими методами	ОПК-4.7	Зачет (собеседование), зачет - тестирование (компьютерные технологии)
4 семестр				
1	Текущий контроль	Раздел 7. Определение перемещений энергетическими методами. Раздел 8. Статически неопределимые балки и рамы Раздел 9. Теории прочности Раздел 10. Сложное сопротивление. Раздел 11. Балки на упругом основании. Раздел 12. Устойчивость сжатых стержней. Раздел 13. Динамическое действие нагрузок	ОПК-4.7	Решение разноуровневых задач (письменно), выполнение РГР (письменно), тест (компьютерные технологии)

9	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 7. Определение перемещений энергетическими методами. Раздел 8. Статически неопределимые балки и рамы Раздел 9. Теории прочности Раздел 10. Сложное сопротивление. Раздел 11. Балки на упругом основании. Раздел 12. Устойчивость сжатых стержней. Раздел 13. Динамическое действие нагрузок	ОПК-4.7	Экзамен (собеседование), экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 курс сессия зимняя				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Основные понятия. Раздел 2. Центральное растяжение и сжатие Раздел 3. Геометрические характеристики поперечных сечений Раздел 4. Напряженно-деформированное состояние в точке тела. Раздел 5. Кручение и сдвиг Раздел 6. Прямой поперечный изгиб Раздел 7. Определение перемещений энергетическими методами	ОПК-4.7	Конспект (письменно), контрольная работа (письменно), тест (компьютерные технологии)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Основные понятия. Раздел 2. Центральное растяжение и сжатие Раздел 3. Геометрические характеристики поперечных сечений Раздел 4. Напряженно-деформированное состояние в точке тела. Раздел 5. Кручение и сдвиг Раздел 6. Прямой поперечный изгиб Раздел 7. Определение перемещений энергетическими методами	ОПК-4.7	Зачет (собеседование), зачет - тестирование (компьютерные технологии)
3 курс сессия летняя				
1	Текущий контроль	Раздел 7. Определение перемещений энергетическими методами. Раздел 8. Статически неопределимые балки и рамы Раздел 9. Теории прочности Раздел 10. Сложное сопротивление. Раздел 11. Балки на упругом основании. Раздел 12. Устойчивость сжатых стержней. Раздел 13. Динамическое действие нагрузок	ОПК-4.7	Конспект (письменно), контрольная работа (письменно), тест (компьютерные технологии)

2	Промежуточная аттестация	Раздел 7. Определение перемещений энергетическими методами. Раздел 8. Статически неопределимые балки и рамы Раздел 9. Теории прочности Раздел 10. Сложное сопротивление. Раздел 11. Балки на упругом основании. Раздел 12. Устойчивость сжатых стержней. Раздел 13. Динамическое действие нагрузок	ОПК-4.7	Экзамен (собеседование), экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
2	Разноуровневые задачи	Различают задачи: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать,	Типовые разноуровневые задачи

		анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
3	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы
4	Контрольная работа (К)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы
5	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
6	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и типовое практическое задание к зачету
7	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
8	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания к экзамену (образец экзаменационного билета)
9	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Тест – промежуточная аттестация **Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все	Высокий

	дополнительные вопросы	
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.

	Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Разноуровневые задачи (задания)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Контрольная работа (К)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно)
	Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в

	определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях задач
	Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических и стилистических ошибок, одна-две существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема не раскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др. Нет ответа. Не было попытки выполнить задание

Тестирование – текущий контроль

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Темы конспектов

Темы конспектов выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены темы конспектов, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Темы конспектов

1. Нагрузки. Классификация нагрузок.
2. Простые виды деформаций и их характеристики.
3. Напряжения при различных видах деформаций
4. Диф.зависимости между внутренними усилиями и распределенной нагрузкой.
5. Методы построения эпюр внутренних усилий.
6. Следствия из диф.зависимостей и контроль правильности построения эпюр.
7. Построение эпюр в рамах.
8. Деформация и ее виды
9. Модели опорных закреплений
10. Метод сечений и его применение
11. Построение эпюры Q и N в статически неопределимых рамах
12. Внутренние усилия, правила знаков
13. Определение перемещений при косом изгибе
14. Понятие о ядре сечения при внешнем растяжении и сжатии
15. Геометрические характеристики
16. Определение положения центра тяжести сложного сечения
17. Методы расчета элементов конструкций на прочность
18. Растяжение-сжатие. Условие прочности. Три типа задач
19. Кручение. Условие прочности. Три типа задач
20. Сдвиг. Условие прочности. Три типа задач
21. Изгиб. Условие прочности. Три типа задач
22. Определение перемещений. Интеграл Мора
23. Определение перемещений. Способы решения интегралов
24. Динамические нагрузки. Удар
25. Продольно-поперечный изгиб. Условия прочности
26. Устойчивость. Формула Ясинского
27. Устойчивость. Формула Эйлера
28. Устойчивость. Практические методы расчета сжатых стержней
29. Устойчивость. Основные понятия
30. Сложные виды деформации. Расчет ломаного бруса
31. Понятие теории прочности
32. Сложные виды деформации. Три типа задач
33. Внецентренное растяжение и сжатие. Положение о нулевой линии
34. Внецентренное растяжение и сжатие. Условие прочности
35. Определение положения нулевой линии при косом изгибе
36. Косой изгиб. Условия прочности
37. Расчет статически неопределимых систем на температурные воздействия
38. Порядок расчета статически неопределимых систем методом сил
39. Метод сил. Основные понятия метода сил.
40. Статически неопределимые системы

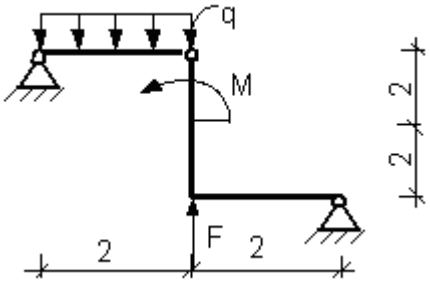
3.2 Типовые разноуровневые задачи

Разноуровневые задачи выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

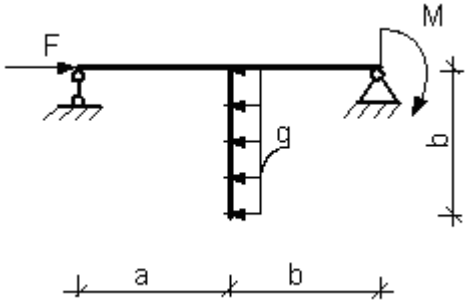
Ниже приведен образец разноуровневой задачи по теме, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Образец разноуровневой задачи

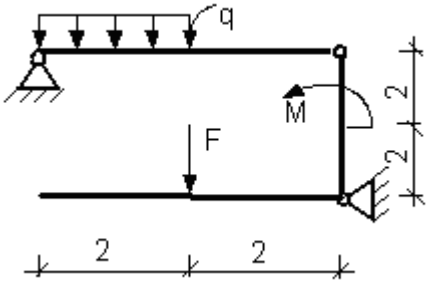
Задание 1. Построить эпюры внутренних усилий в заданной системе, если известно, что q=4 кН/м, F=4 кН, M=10 кНм, допускаемое напряжение 190 МПа.



Задание 2. Построить эпюры внутренних усилий в заданной системе, если известно, что q=4 кН/м, F=4 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, допускаемое напряжение 190 МПа. Проверить прочность конструкции.



Задание 3. . Построить эпюры внутренних усилий в заданной системе. Требуется проверить прочность рамы из двутавра №24, если известно, что q=4 кН/м, F=4 кН, M=10 кНм, допускаемое напряжение 190 МПа. Определить величину перемещений в шарнире.



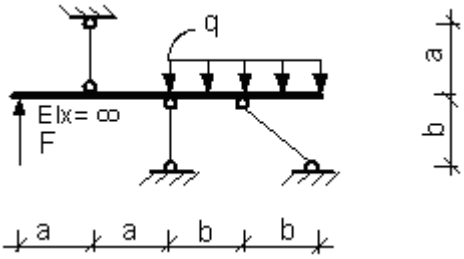
3.3 Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы

Варианты заданий для выполнения расчетно-графической работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения расчетно-графической работы по темам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

Образец типового задания для выполнения расчетно-графической работы

Задача № 1. Построить эпюры продольных сил N и определить усилия в тягах от действия заданной внешней нагрузки, приложенной к шарнирно-стержневой системе.



Исходные данные к задаче

Номер		Внешняя нагрузка					Размеры	
вариант	схема	F, кН	q, кН/м	M, кНм	t кНм /м	T кНм	a, м	b, м
1	1	4	6	10	4	28	1.0	3.0

3.4 Типовое задание для выполнения контрольной работы

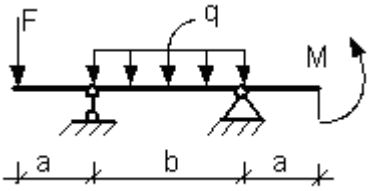
Варианты заданий для выполнения контрольной работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения контрольной работы по темам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта задания для выполнения контрольной работы

Задание. Для двутавровой балки при q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, требуется:

- определить номер двутавра при Ru=160 МПа;
- построить эпюру распределения напряжения σ и τ в опасных сечениях;
-выполнить проверку по главным напряжениям, принять условно M=M max; Q=Q max в рассматриваемом сечении;
- определить прогиб в сечении К, сравнить с допустимым f_{adm}=L/150. Модуль упругости $E=2\cdot10^5$МПа.



3.5 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине
(очная форма обучения – 3 семестр, заочная форма обучения – курс 3 сессия зимняя)

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-4.7. Знает типовые методы анализа напряжённого и деформированного состояния элементов конструкции при различных видах нагружения, умеет выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и механизмов при различных видах нагружения	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения прямого бруса	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Тема 2. Внутренние усилия. Напряжения и перемещения	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Действие	3– ОТЗ 3 – ЗТЗ
	Тема 3. Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Тема 4. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Тема 5. Анализ напряженного состояния в точке тела	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Тема 6. Кручение и сдвиг	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Тема 7. Изгиб	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Тема 8. Определение перемещений в статически определимых системах	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Тема 9. Определение перемещений при изгибе	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Итого	60 – ОТЗ 60 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведены образцы типовых вариантов итоговых тестов, предусмотренных рабочей программой дисциплины (очная форма обучения – 3 семестр, заочная форма обучения – курс 3 сессия зимняя).

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины
(очная форма обучения – 3 семестр, заочная форма обучения – курс 3 сессия зимняя)

1. Тело, один размер которого намного превышает два других, называется _____.

2. Нормальное напряжение обозначается буквой _____.

3. Утверждение, что напряжения и перемещения в сечениях, удаленных от места приложения внешних сил, не зависят от способа приложения нагрузки, называется принципом _____

4. Разделение тела на части под действием внешних нагрузок называется _____.

5. Внутренние усилие возникающее при деформации растяжения или сжатия называется _____ силой.

6. Нагрузка, характеризующаяся быстрым изменением во времени её значения, направления или точки приложения и вызывающая в элементах конструкции значительные силы инерции называется _____.

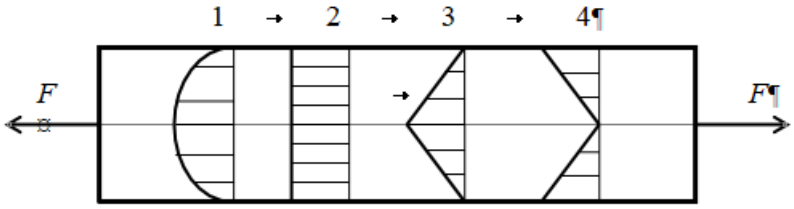
7. Величина продольной силы при растяжении, сжатии зависит от

1) материала стержня

2) формы поперечного сечения стержня

3) внешних сил, действующих на стержень.

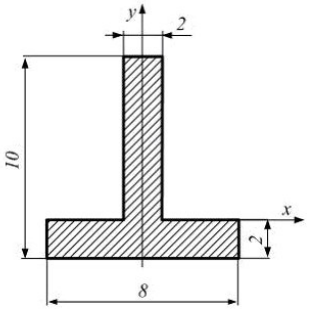
8. Правильная эпюра напряжений в поперечных сечениях бруса обозначена на рисунке цифрой ____.



9.Выражение N·l/(E·A) позволяет вычислить перемещение участка стержня при...

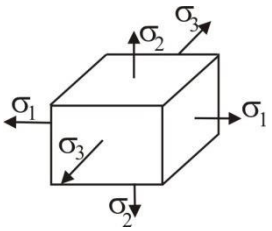
1. растяжении
2. кручении
3. изгибе

10. Статический момент фигуры относительно оси x равен …



1. 48 см^3
2. 50 см^4
3. 37см^2

11. Напряженное состояние с помощью главных напряжений, действующих по главным площадкам, показанное на рисунке называется _____ напряженное состояние.

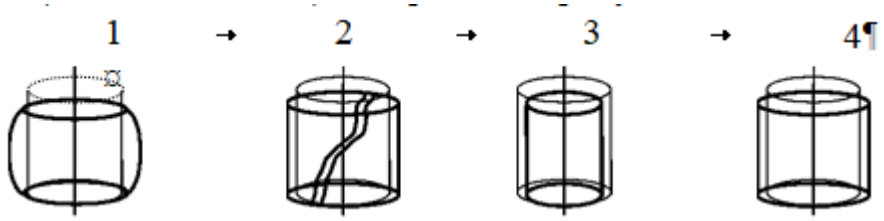


12. Деформацию стержня, при которой в поперечных сечениях возникает только крутящий момент, называют _____.

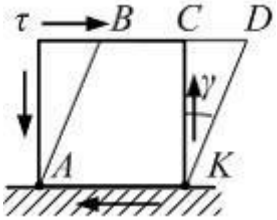
13. Выражение N·l/(E·A) позволяет вычислить перемещение участка стержня при...

1. растяжении
2. кручении
3. изгибе

14. Диаграмма деформирования пластичного материала при растяжении имеет вид …



15. Относительный сдвиг выражает зависимость между …

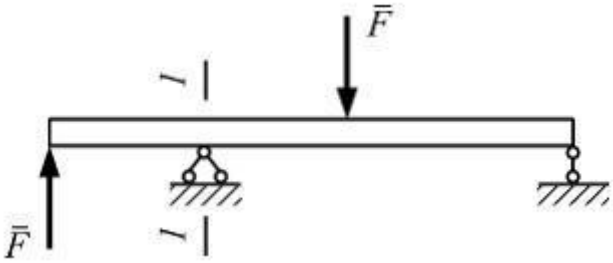


1) касательным напряжением и углом АВС
2) длиной отрезков СД и СК
3) касательным напряжением и длиной отрезка СД

16. Случай нагружения стержня, когда в поперечном сечении возникает поперечная сила и изгибающий момент называют

1. кручением
2. поперечным изгибом
3. чистым сдвигом

17. В поперечном сечении I-I …



1) нет перемещений
2) будет поворот сечения
3) будет прогиб

18. Вектором полного перемещения точки деформируемого тела называется вектор, …

1) имеющий начало в точке недеформированного тела, а конец в той же точке деформированного тела
2) соединяющий две точки деформированного тела
3) соединяющий две точки недеформированного тела
4) имеющий начало в точке недеформированного тела, а конец в той же точке тела находящегося в процессе деформирования

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

(очная форма обучения – 4 семестр, заочная форма обучения – курс 3 сессия летняя)

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-4.7. Знает типовые методы анализа напряжённого и деформированного состояния элементов конструкции при различных видах нагружения, умеет выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и механизмов при различных видах нагружения	Тема 9. Определение перемещений при изгибе	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Тема 10. Статически неопределимые системы. Метод сил	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема 11. Теории прочности	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема 12. Косой изгиб	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема 13. Внецентренное растяжение и сжатие	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема 14. Совместное действие изгиба и кручения	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема 15. Балки на упругом основании	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема 16. Устойчивость упругих систем	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Тема 17. Динамическое действие нагрузок	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	45 – ОТЗ 45 – ЗТЗ

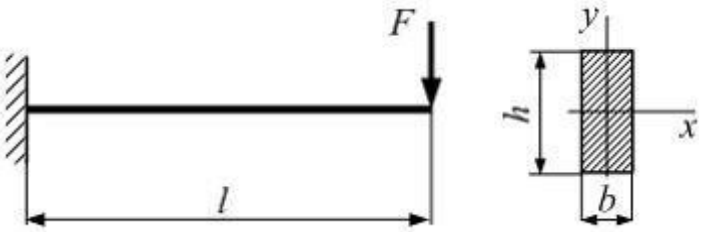
Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведены образцы типовых вариантов итоговых тестов, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины
(очная форма обучения – 4 семестр, заочная форма обучения – курс 3 сессия летняя)

1. Шарнир считается простым, если в нем сходятся _____ стержня.

2. Консоль длиной l нагружена силой F. Сечение балки прямоугольное с размерами b и h. Модуль упругости материала E. При увеличении линейных размеров (l, b, h) в два раза значение максимального прогиба …



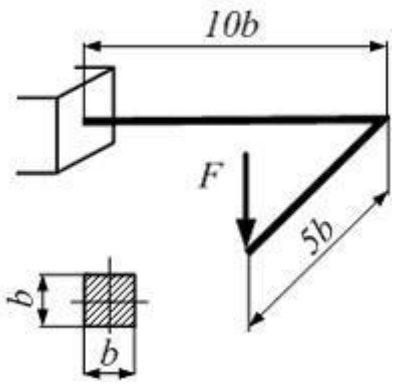
1) уменьшится в 2 раза
2) увеличится в 2 раза
3) не изменится
4) увеличится в 4 раза

3. В статически неопределимой конструкции число “лишних” связей_____ нуля:

4. Назначение метода сил.

1. Метод расчета статически неопределимых систем.
2. Статически неопределимая система освобождается от «лишних» связей, а их действие заменяется неизвестными усилиями.
3. Строятся эпюры всех внутренних силовых факторов, возникающих в статически неопределимых системах.
4. Определяется величина перемещений всех точек статически неопределимой системы.

5. Стержень квадратного поперечного сечения с размерами $b \times b$ нагружен силой F. Значение эквивалентного напряжения в опасной точке, по теории наибольших касательных напряжений, равно ___ . При решении принять $W_k \approx 0{,}2b^3$.



1) $60\dfrac{F}{b^2}$

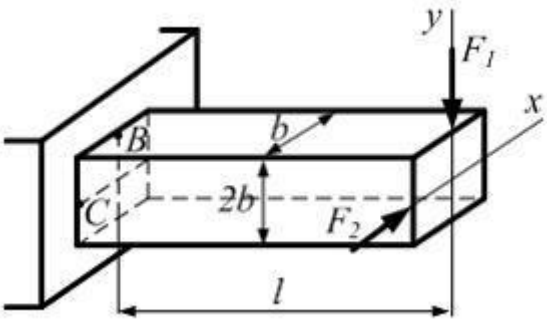
2) $10\sqrt{61}\dfrac{F}{b^2}$

3) $25\dfrac{F}{b^2}$

4) $5\sqrt{61}\dfrac{F}{b^2}$

6. Укажите вид нагружения стержня, при котором напряженное состояние в опасных точках можно считать линейным.
а) внецентренное растяжение-сжатие;
б) косой изгиб;
в) изгиб с кручением;
г) косой изгиб с сжатием.

7. Стержень прямоугольного сечения с размерами b и 2b, длиной l нагружен внешними силами F1 и F2. Значение нормального напряжения в точке B будет равно значению нормального напряжения в точке C, когда отношение F_1/F_2 равно …



1) $\dfrac{1}{2}$
2) 2
3) 1
4) 3

8. Динамический коэффициент при вертикальном ударе вычисляется по формуле...

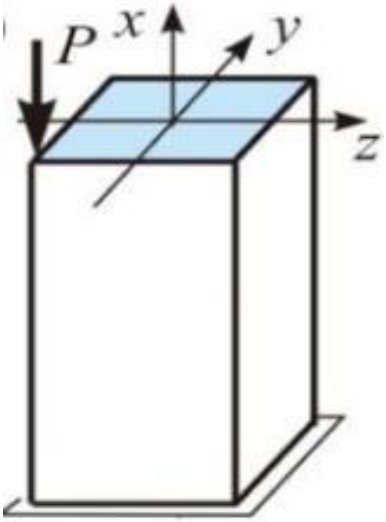
1. $K_\partial = 1 + \frac{a}{q}$;
2. $K_g = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{\Delta_{cm}}}$;
3. $K_\partial = \frac{\sigma_T}{\sigma_{max}}$;
4. $K_\partial = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_{-1k}}$

9. Наступление опасного состояния определяется величиной наибольшего относительного удлинения или укорочения и называется гипотезой прочности:

1. первой;
2. второй;
3. третьей.

10. Линия при косом изгибе, проходящая через центр тяжести поперечного сечения называется _____.

11. Случай сложного сопротивления, представляющий _____сжатие стержня:



12. Внутренние силовые факторы, действующие в поперечных сечениях вала при изгибе с кручением _____.

13. При расчете балок на упругом основании применяется коэффициент_____ .

14. Свойство системы сохранять своё состояние при внешних воздействиях называется _____.

15. _____ коэффициент для динамической системы с одной степенью свободы при ускоренном поступательном движении, значением больше единицы.

16. Выражение $\Delta = \sum \frac{1}{EI}(2ab + 2cd + ad + bc)$ называется формулой _____.

17. Установите соответствие между простыми видами деформации и внутренними усилиями

Растяжение и сжатие	Изгибающий момент
Сдвиг	Поперечная сила
Чистый изгиб	Крутящий момент
Кручение	Продольная сила

18. Укажите последовательность решения задачи при проверке прочности по нормальным напряжениям изгибаемых балок:
- проверка условия прочности
- определение геометрических характеристик поперечного сечения
- построение эпюр внутренних усилий
- определение опорных реакций
- определение максимального момента.

3.6 Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)

Раздел 1. Основные понятия

1.1. Задачи науки сопротивления материалов.
1.2. Деформация и ее виды
1.3. Модели элементов конструкций.
1.4. Модели опорных закреплений.
1.5. Нагрузки. Классификация нагрузок.
1.6. Метод сечений и его применение.
1.7. Внутренние усилия, правила знаков.
1.8. Простые виды деформаций и их характеристики.
1.9. Дифференциальные зависимости между внутренними усилиями и распределенной нагрузкой.
1.10. Методы построения эпюр внутренних усилий.
1.11. Следствия из дифференциальных зависимостей и контроль правильности построения эпюр.

Раздел 2. Центральное растяжение и сжатие

2.1. Продольная сила. Определение, правило знаков. Построение эпюр
2.2. Основы расчёта на прочность при растяжении, сжатии.
2.3. Основы расчёта на прочность при растяжении, сжатии. Три типа задач.
2.4. Напряжения, возникающие в поперечных сечениях центрального растянутого бруса
2.5. Абсолютная и относительная деформация бруса при центральном растяжении и сжатии.
2.6. Растяжение, сжатие. Мера деформации.
2.7. Механические свойства материалов при растяжении и сжатии.

Раздел 3. Геометрические характеристики поперечных сечений

3.1. Геометрические характеристики.
3.2. Моменты сопротивления сечения
3.3. Моменты инерции плоских сечений.
3.4. Моменты инерции простых фигур.
3.5. Профили проката.
3.6. Определение положения центра тяжести сложного сечения.
3.7. Моменты сопротивления сечения.
3.8. Определение момента инерции при параллельном переносе координатных осей.
3.9. Главные моменты инерции и главные оси инерции.

Раздел 4. Напряженно-деформированное состояние в точке тела

4.1. Определение напряжений, их виды.

4.2. Напряжения при различных видах деформаций
4.3. Понятие напряженного состояния точки.
4.4. Плоское напряженное состояние
4.5. Нормальные и касательные напряжения, возникающие в наклонных площадках в случае плоского напряженного состояния.
4.6. Понятия о напряжениях, их связь с внутренними усилиями.

Раздел 5. Кручение и сдвиг

5.1. Поперечная сила. Определение, правило знаков. Построение эпюр.
5.2. Крутящий момент. Определение, правило знаков. Построение эпюр.
5.3. Чистый сдвиг. Мера деформации.
5.4. Кручение. Мера деформации.
5.5. Основы расчёта на прочность при сдвиге.
5.6. Основы расчёта на прочность при сдвиге. Три типа задач.
5.7. Основы расчёта на прочность при кручении.
5.8. Основы расчёта на прочность при кручении. Три типа задач.
5.9. Болтовые и заклёпочные соединения. Расчёт.
5.10. Сварные соединения. Расчёт.

Раздел 6. Прямой поперечный изгиб

6.1. Изгибающий момент. Определение, правило знаков. Построение эпюр.
6.2. Чистый изгиб. Мера деформации.
6.3. Основы расчёта на прочность при изгибе.
6.4. Основы расчёта на прочность при изгибе. Три типа задач.
6.5. Рациональные формы сечений при изгибе.

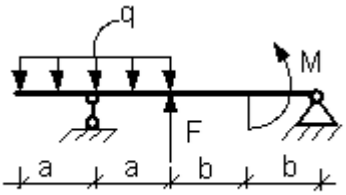
Раздел 7. Определение перемещений энергетическими методами

7.1. Определение перемещений. Интеграл Мора.
7.2. Определение перемещений. Метод начальных параметров.
7.3. Определение перемещений. Интеграл Мора. Применение вариационных принципов.

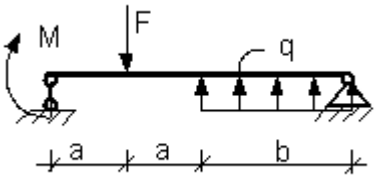
3.7 Типовые практические задания к зачету

(для оценки умений)

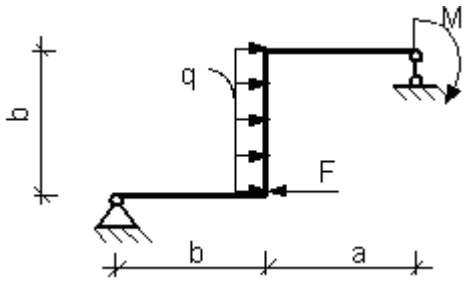
1.Задание. Построить эпюры внутренних усилий, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



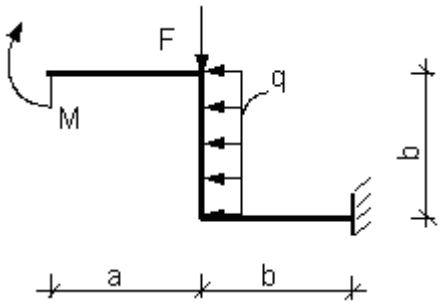
2.Задание. Построить эпюры внутренних усилий, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



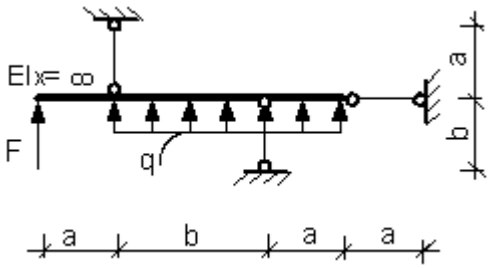
3.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



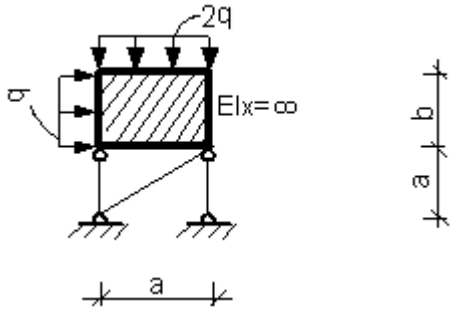
4.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



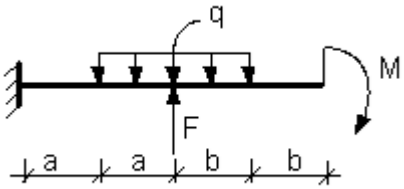
5.Задание. Построить эпюры внутренних усилий, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



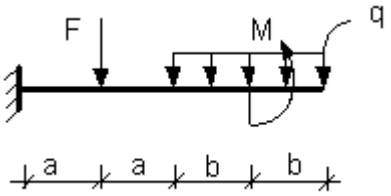
6.Задание. Построить эпюры внутренних усилий, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



7.Задание. Построить эпюры внутренних усилий, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



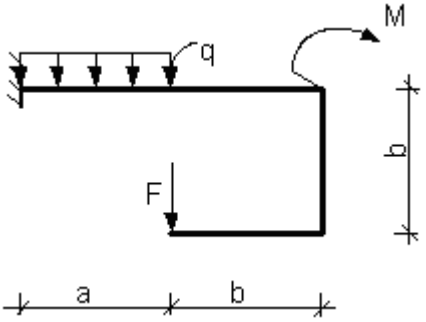
8.Задание. Построить эпюры внутренних усилий, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



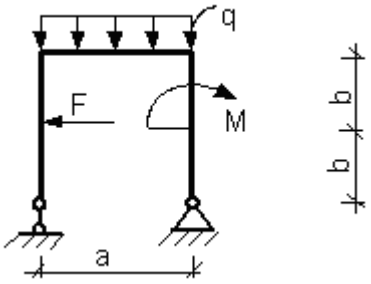
3.8 Типовые практические задания к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

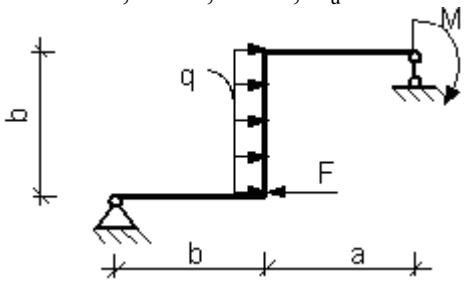
1.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме и проверить прочность, если поперечное сечение имеет размер 4х4см, q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, R_u = 210 МПа



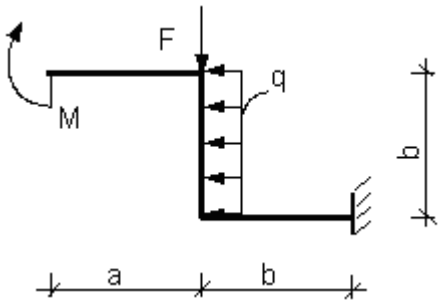
2.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме и подобрать размеры квадратного поперечного сечения, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, R_u = 210 МПа



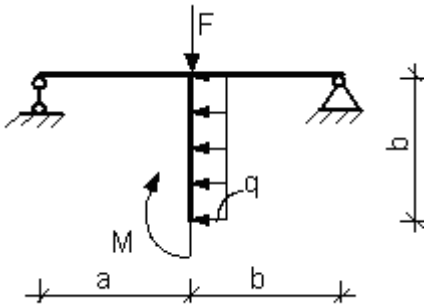
3.Задание. Подобрать размеры квадратного поперечного сечения и определить величину вертикального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, R_u = 210 МПа



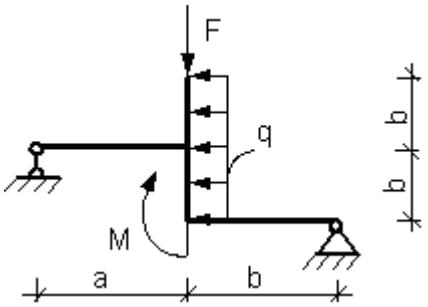
4.Задание. Подобрать размеры квадратного поперечного сечения и определить величину горизонтального перемещения в точке приложения изгибающего момента, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, R_u = 210 МПа



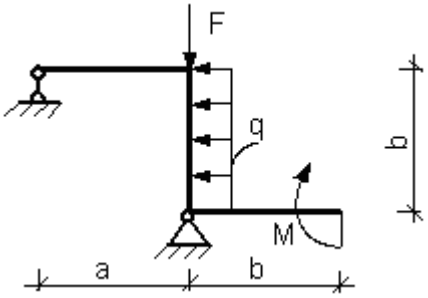
5.Задание. Подобрать размеры квадратного поперечного сечения и определить угол поворота в точке приложения изгибающего момента, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, R_u = 210 МПа



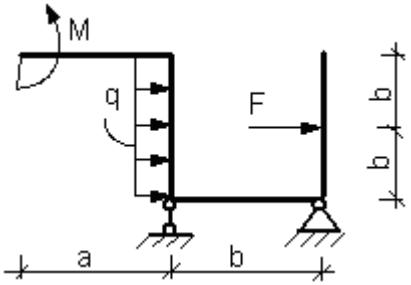
6.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, определить величину вертикального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, R_u = 210 МПа



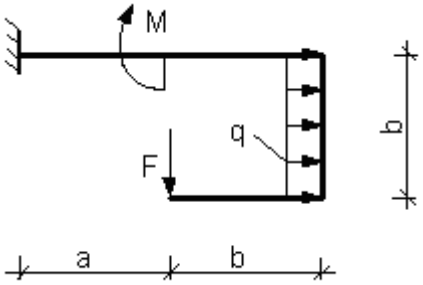
7.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, определить величину вертикального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, R_u = 210 МПа



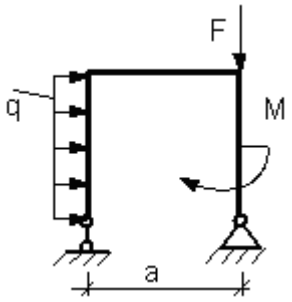
8.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, определить величину горизонтального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, R_u = 210 МПа



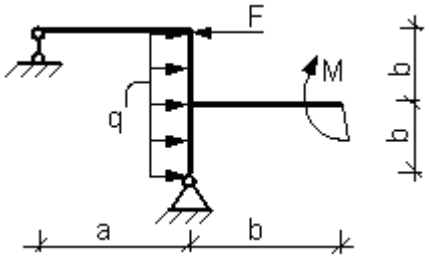
9.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, определить величину горизонтального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, R_u = 210 МПа



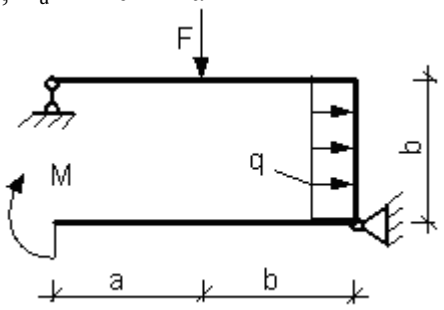
10.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, определить величину горизонтального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, R_u = 210 МПа



11.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, определить величину горизонтального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, R_u = 210 МПа



12.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, определить угол поворота сечения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, R_u = 210 МПа



3.9 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 1. Основные понятия

1.1. Задачи науки сопротивления материалов.
1.2. Деформация и ее виды
1.3. Модели элементов конструкций.
1.4. Модели опорных закреплений.
1.5. Нагрузки. Классификация нагрузок.
1.6. Метод сечений и его применение.
1.7. Внутренние усилия, правила знаков.
1.8. Простые виды деформаций и их характеристики.
1.9. Дифференциальные зависимости между внутренними усилиями и распределенной нагрузкой.
1.10. Методы построения эпюр внутренних усилий.
1.11. Следствия из дифференциальных зависимостей и контроль правильности построения эпюр.

Раздел 2. Центральное растяжение и сжатие

2.1. Продольная сила. Определение, правило знаков. Построение эпюр
2.2. Основы расчёта на прочность при растяжении, сжатии.
2.3. Основы расчёта на прочность при растяжении, сжатии. Три типа задач.
2.4. Напряжения, возникающие в поперечных сечениях центрального растянутого бруса
2.5. Абсолютная и относительная деформация бруса при центральном растяжении и сжатии.
2.6. Растяжение, сжатие. Мера деформации.
2.7. Механические свойства материалов при растяжении и сжатии.

Раздел 3. Геометрические характеристики поперечных сечений

3.1. Геометрические характеристики.
3.2. Моменты сопротивления сечения
3.3. Моменты инерции плоских сечений.
3.4. Моменты инерции простых фигур.
3.5. Профили проката.
3.6. Определение положения центра тяжести сложного сечения.
3.7. Моменты сопротивления сечения.
3.8. Определение момента инерции при параллельном переносе координатных осей.
3.9. Главные моменты инерции и главные оси инерции.

Раздел 4. Напряженно-деформированное состояние в точке тела

4.1. Определение напряжений, их виды.

4.2. Напряжения при различных видах деформаций
4.3. Понятие напряженного состояния точки.
4.4. Плоское напряженное состояние
4.5. Нормальные и касательные напряжения, возникающие в наклонных площадках в случае плоского напряженного состояния.
4.6. Понятия о напряжениях, их связь с внутренними усилиями.

Раздел 5. Кручение и сдвиг

5.1. Поперечная сила. Определение, правило знаков. Построение эпюр.
5.2. Крутящий момент. Определение, правило знаков. Построение эпюр.
5.3. Чистый сдвиг. Мера деформации.
5.4. Кручение. Мера деформации.
5.5. Основы расчёта на прочность при сдвиге.
5.6. Основы расчёта на прочность при сдвиге. Три типа задач.
5.7. Основы расчёта на прочность при кручении.
5.8. Основы расчёта на прочность при кручении. Три типа задач.
5.9. Болтовые и заклёпочные соединения. Расчёт.
5.10. Сварные соединения. Расчёт.

Раздел 6. Прямой поперечный изгиб

6.1. Изгибающий момент. Определение, правило знаков. Построение эпюр.
6.2. Чистый изгиб. Мера деформации.
6.3. Основы расчёта на прочность при изгибе.
6.4. Основы расчёта на прочность при изгибе. Три типа задач.
6.5. Рациональные формы сечений при изгибе.

Раздел 7. Определение перемещений энергетическими методами

7.1. Определение перемещений. Интеграл Мора.
7.2. Определение перемещений. Метод начальных параметров.
7.3. Определение перемещений. Интеграл Мора. Применение вариационных принципов.
7.4. Перемещения при изгибе.
7.5. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
7.6. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости.
7.7. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров.
7.8. Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений.
7.9. Энергетические методы определения перемещений при изгибе. Интеграл Мора. 7.10. Правила использования интеграла Мора для определения перемещений. Пример расчета.
7.11. Энергетические методы определения перемещений при изгибе. Способ Верещагина. Вывод формулы. Правила использования при определении перемещений.

Раздел 8. Статически неопределимые балки и рамы

8.1.Статически определимые системы. Основные положения.
8.2.Статически неопределимые системы. Расчет простых статически неопределимых балок.
8.3.Метод сил. Пример расчета (дважды статически неопределимая система).
8.4.Статически неопределимые системы. Определение перемещений
8.5.Статически неопределимые системы. Особенности расчета неразрезных балок.

Раздел 9. Теории прочности

9.1. Основные теории прочности.
9.2. Первая теория прочности.
9.3. Вторая теория прочности.
9.4. Третья теория прочности
9.5. Четвёртая теория прочности
9.6. Теория прочности Мора

Раздел 10. Сложное сопротивление

10.1.Косой изгиб. Условия прочности и жесткости.

10.2.Динамическое нагружение. Расчет элементов конструкций при известных силах инерции.

10.3.Динамическое нагружение. Удар.

10.4.Динамическое нагружение. Колебания упругих систем.

10.5. Переменные напряжения. Характеристики цикла напряжений. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости.

10.6. Переменные напряжения. Диаграмма предельных амплитуд.

10.7. Переменные напряжения. Понятие о расчете на выносливость

10.8. Изгиб с кручением. Определение напряжений и условие прочности.

10.9. Внецентренное нагружение. Условия прочности. Ядро сечения.

10.10. Сложные виды деформации. Три типа задач

10.11. Внецентренное растяжение и сжатие. Положение о нулевой линии

10.12. Внецентренное растяжение и сжатие. Условие прочности

10.13. Определение положения н.линии при косом изгибе

Раздел 11. Балки на упругом основании

11.1.Балки на упругом основании. Основные понятия и определения.

11.2. Дифференциальное уравнение оси изогнутой балки, лежащей на сплошном упругом основании.

11.3. Общее решение дифференциального уравнения изгиба балки на упругом основании

11.4. Расчет бесконечно длинной балки, нагруженной сосредоточенной силой

11.5. Расчет балки бесконечной длины, нагруженной системой сосредоточенных сил

11.6. Расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути как балки бесконечной длины на упругом основании

11.7. Расчет коротких балок на упругом основании. Функции Крылова

11.8. Расчет шпалы рельсового пути, как короткой балки на упругом основании

Раздел 12. Устойчивость сжатых стержней

12.1. Устойчивость сжатых стержней. Определение критического усилия.

12.2. Вывод формулы Эйлера. Влияние способа закрепления концов стойки.

12.3. Практический метод расчета сжатых стержней на устойчивость.

12.4. Устойчивость сжатых стержней. Пределы применимости формулы Эйлера.

12.5. Устойчивость сжатых стержней. Рациональные типы сечений и способов закрепления.

12.6. Устойчивость. Формула Ясинского

12.7. Устойчивость. Основные понятия

12.8. Устойчивость. Формула Эйлера

12.9. Устойчивость. Практические методы расчета сжатых стержней

Раздел 13. Динамическое действие нагрузок

13.1. Динамическое нагружение. Расчет элементов конструкций при известных силах инерции.

13.2. Динамическое нагружение. Удар.

13.3. Динамическое нагружение. Колебания упругих систем.

13.4. Переменные напряжения. Характеристики цикла напряжений. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости.

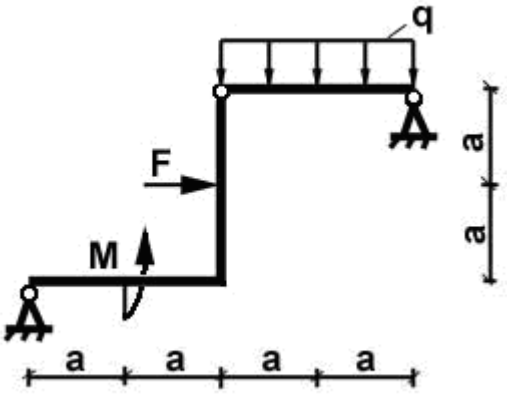
13.5. Переменные напряжения. Диаграмма предельных амплитуд.

13.6. Переменные напряжения. Понятие о расчете на выносливость.

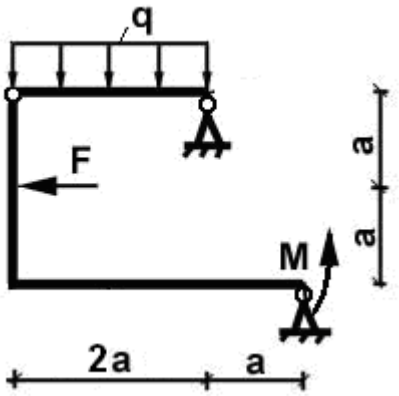
3.10 Типовые практические задания к экзамену

(для оценки умений)

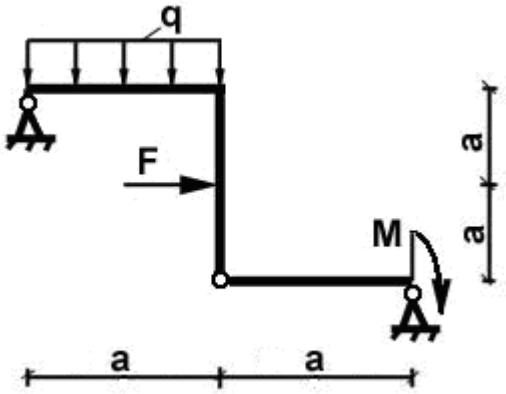
1. Определить внутренние усилия, возникающие в раме. Построить эпюры продольных сил N, поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если q=1кН/м, M=4кНм, F=2 кН, a=2м, R_u = 210 МПа



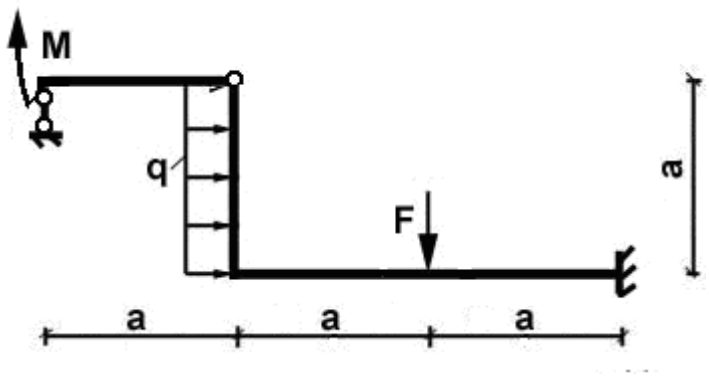
2. Определить горизонтальное перемещение, возникающее в раме в точке приложения силы F. Построить эпюры продольных сил N, поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если q=1кН/м, M=4кНм, F=2 кН, a=2м, R_u = 210 МПа



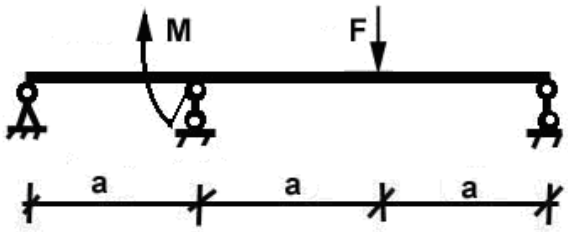
3. Определить вертикальное перемещение, возникающее в раме в шарнире. Построить эпюры продольных сил N, поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если q=1кН/м, M=4кНм, F=2 кН, a=2м. R_u = 210 МПа



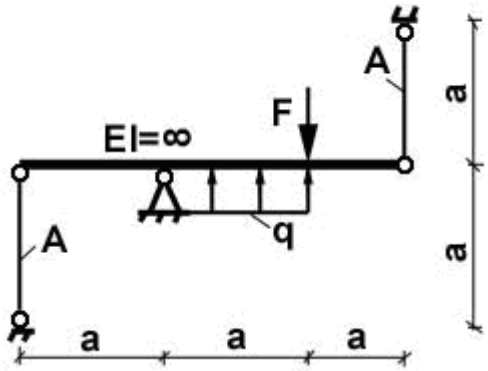
4. Определить в шарнире угол поворота сечения. Построить эпюры продольных сил N, поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если q=1кН/м, M=4кНм, F=2 кН, a=2м, R_u = 210 МПа



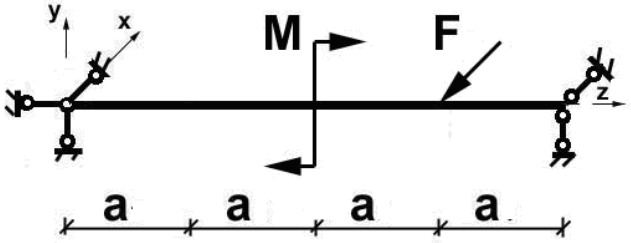
5. Определить внутренние усилия методом сил, возникающие в статически неопределимой неразрезной балке. Построить эпюры поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если M=4кНм, F=2 кН, a=2м, R_u = 210 МПа



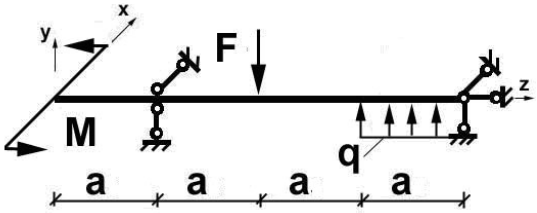
6. Определить внутренние усилия, возникающие в статически неопределимой шарнирно-стержневой системе. Построить эпюру продольных сил N, если q=1кН/м, F=2 кН, a=4м, R_u = 210 МПа



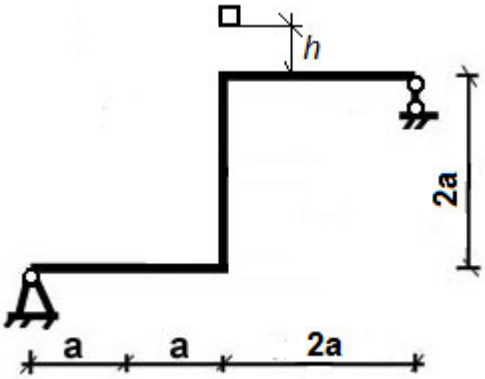
7. Определить внутренние усилия, возникающие в балке. Построить эпюры поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если M=4кНм, F=2 кН, a=2м, R_u = 210 МПа



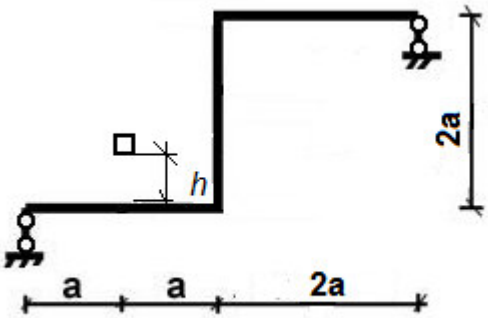
8. Определить полное перемещение, возникающие в балке в точке приложения М. Построить эпюры поперечных сил Q и изгибающих моментов М, если q=1кН/м, М=4кНм, F=2 кН, а=2м, R_u = 210 МПа



9. Построить эпюру изгибающих моментов $M_{дин}$ и определить перемещение, возникающее в раме в точке падения груза, если а=1 м, h = 3,0см, вес груза 0,2 кН, R_u = 210 МПа

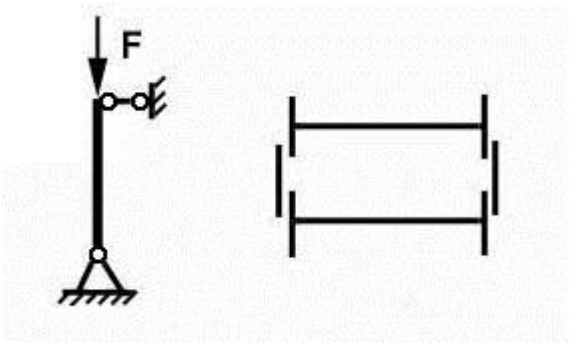


10. Построить эпюру изгибающих моментов $M_{дин}$ и проверить прочность рамы, если а=1 м, h = 3,0см, поперечное сечение 40х40 мм, вес груза 0,2 кН, R_u = 210 МПа

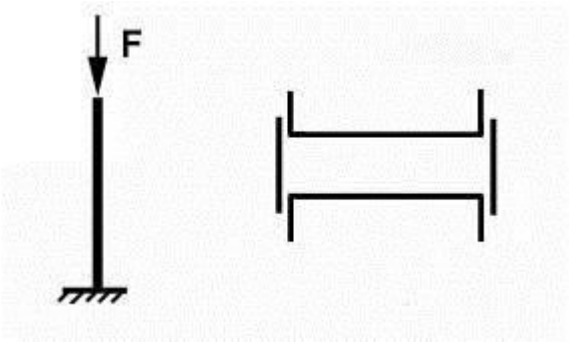


11. Проверить устойчивость стальной стойки составного сечения, состоящего из 2 двутавров №24, если F=2 кН, длина стойки 2м, R_u = 210 МПа

.

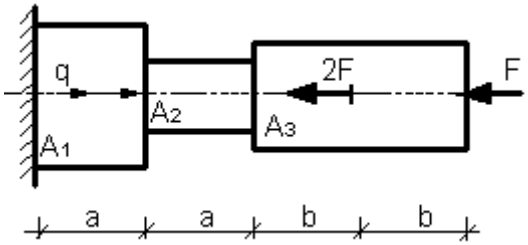


12. Определить величину допускаемой осевой сжимающей нагрузки, если сечение состоит из двух швеллеров №18, длина стойки 2м, R_u = 210 МПа

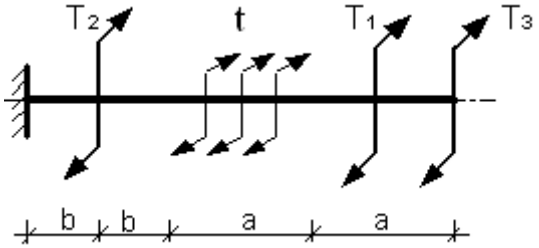


3.11 Типовые практические задания к экзамену
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Проверить прочность бруса, если [σ] = 160 МПа, q=4кН/м, F=20 кН, a=2м, b=3м, A_1=30 см^2 A_2= 10 см^2 A_3=20 см^2 и вычислить перемещение свободного конца бруса.

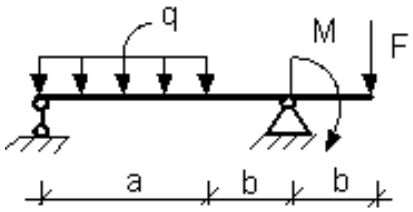


2. Проверить прочность и жесткость вала, если R_u = 210 МПа, R_s = 80 МПа, φ_{adm} =0,01 рад/м. T_1:=T=10 кНм; T_2:=2T; T_3:=0.5T; t=1.5 кНм/м; a=5м, b=3м



3. Проверить прочность балки в опасном сечении по касательным напряжениям; определить прогиб в середине пролета и сравнить с допускаемым. f_{adm} =(1/250)ℓ, R_u = 210 МПа, R_s = 80 МПа, если q=1кН/м, M=4кНм, F=2 кН, a=2м.

3. По максимальному изгибающему моменту подобрать номер двутавра или швеллера, если q=1кН/м, M=4кНм, F=2 кН, a=2м.



4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не мене, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем, и отвечает на его вопросы
Контрольная работа (К)	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
Разноуровневые задачи	Выполнение разноуровневых задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения заданий разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену.

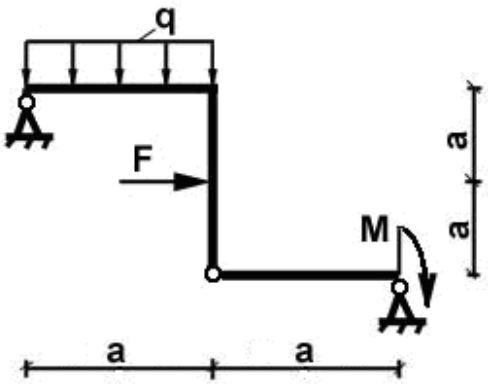
Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

ЗабИЖТ ИрГУПС 20__/20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Сопротивление материалов»**	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой «ПМиМ» ЗабИЖТ _____Н.В.Пешков
1. Сдвиг. Условие прочности. Три типа задач		
2. Динамические нагрузки. Удар		
Задача. Определить вертикальное перемещение, возникающее в раме в шарнире. Построить эпюры продольных сил N, поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если q=1кН/м, M=4кНм, F=2 кН, a=2м. Поперечное сечение рамы 2x2 см. Материал сталь.  		
*Составил: Соколова О.В.*_____		