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 ректора
от «28» мая 2018 г. № 418-2

Б1.Б.1.23 Сопротивление материалов

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация – Строительство магистральных железных дорог
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра-разработчик программы – Научно-инженерные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 9
Часов по учебному плану – 324

Формы промежуточной аттестации на курсах:
зачет – 3, экзамен -3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по учебному плану	**Часов по учебному плану**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**36**	**36**
– лекции	16	16
- практические	12	12
– лабораторные	8	8
Самостоятельная работа	**266**	**266**
Зачет	**4**	**4**
Экзамен	**18**	**18**
Итого	**324**	**324**

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 ФГОС ВО по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. № 1160.

Программу составил:

к.т.н., доцент кафедры О.В. Соколова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Научно-инженерные дисциплины», протокол от «05» апреля 2018 г. № 9.

Зав. кафедрой, к.п.н., доцент Л.В. Виноградова

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Строительство железных дорог», протокол от «23» мая 2018 г. № 31

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

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель освоения дисциплины	
1	формирование у специалиста основных и важнейших представлений о расчете элементов конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость как ветви науки о надежности элементов машин и сооружений
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	передача обучающимся теоретических основ и фундаментальных знаний в области расчета напряженно-деформированного состояния простых моделей элементов конструкций и сооружений
2	обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач в производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности и развитие общего представления о современных методах и средствах расчета и проектирования элементов конструкций и сооружений, тенденциях развития методов расчета и проектирования элементов конструкций и сооружений
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота. Задачи воспитательной работы с обучающимися: – развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности; – приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям; – воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности как важнейшей черты личности, проявляющейся в заботе о своей стране, сохранении человеческой цивилизации; – воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях; – обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности; – выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.Б.1.23 Сопротивление материалов относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина Б1.Б.1.23 Сопротивление материалов изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.24 Строительная механика
2	Б1.Б.1.27 Гидравлика и гидрология
3	Б1.Б.1.41 Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений
4	Б1.Б.1.40 Основания и фундаменты транспортных сооружений
5	Б1.Б.1.32 Железнодорожный путь
6	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-7: способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких	
Сессия 1	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия при центральном растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе элементов конструкций транспортных сооружений
Уметь	выполнять статические расчеты оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений
Владеть	статическими расчетами оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при простых видах сопротивления
Базовый уровень освоения компетенции	

Знать	центральное растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб и оценку прочности элементов конструкций транспортных сооружений при статических расчетах
Уметь	выполнять статические расчеты оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при простых видах сопротивления
Владеть	методами оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при простых видах сопротивления
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методы расчета и оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при центральном растяжении-сжатии, сдвиги, кручении, изгибе.
Уметь	выполнять статические расчеты оценки прочности и жесткости элементов конструкций транспортных сооружений при простых видах сопротивления
Владеть	методами оценки прочности и жесткости элементов конструкций транспортных сооружений при простых видах сопротивления
Сессия 2	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия при сложном сопротивлении и устойчивости стержней
Уметь	выполнять статические расчеты оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при сложных видах сопротивления
Владеть	методами оценки прочности элементов транспортных сооружений при сложных видах сопротивления
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	сложное сопротивление, статически неопределимые системы и устойчивость стержней
Уметь	выполнять статические расчеты оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при сложных видах сопротивления и расчет статически неопределимых систем
Владеть	методами оценки прочности элементов транспортных сооружений при сложных видах сопротивления и расчетом статически неопределимых систем
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	сложное сопротивление, статически неопределимые системы, устойчивость стержней и динамические нагружения
Уметь	выполнять статические расчеты оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при сложных видах сопротивления, расчет статически неопределимых систем и расчеты при динамическом нагружении
Владеть	методами оценки прочности элементов транспортных сооружений при сложных видах сопротивления, расчетом статически неопределимых систем и расчетом элементов конструкций при динамическом нагружении

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	центральное растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб и оценку прочности элементов конструкций транспортных сооружений при статических расчетах
2	сложное сопротивление, статически неопределимые системы и устойчивость стержней
Уметь	
1	выполнять статические расчеты оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при простых видах сопротивления
2	выполнять статические расчеты оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при сложных видах сопротивления и расчет статически неопределимых систем
Владеть	
1	методами оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при простых видах сопротивления
2	методами оценки прочности элементов транспортных сооружений при сложных видах сопротивления и расчетом статически неопределимых систем

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1	**Раздел 1. Основные понятия**				
1.1	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
1.2	Определение опорных реакций в статически определимых системах. /Ср/	3	5	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2, 6.3.1-6.3.3

1.3	Испытательные машины и приборы. /Ср/	3	5	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
1.4	Введение. Основные понятия и определения Выдача задания на контрольную работу №1. /Ср/	3	5	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2, 6.3.1-6.3.3
1.5	Тема 2. Внутренние усилия. Напряжения и перемещения. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
1.6	Построение эпюр внутренних усилий в статически определимых системах. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
1.7	Основы электротензометрии. /Ср/	3	7	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
1.8	Внутренние усилия. Напряжения и перемещения Контрольная работа № 1. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2, 6.3.1-6.3.3
1.9	Тема 3. Центральное растяжение и сжатие прямого бруса. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
1.10	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
1.11	Испытание стали на растяжение с построением диаграммы. /Лаб/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
1.12	Испытание стали, чугуна древесины на сжатие. /Лаб/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
1.13	Расчет прямого бруса с учетом собственного веса. Контрольная работа. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
2	**Раздел 2. Геометрические характеристики сечений**				
2.1	Тема 4. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
2.2	Определение геометрических характеристик плоских сечений. /Ср/	3	6	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
2.3	Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Контрольная работа №1. /Ср/	3	6	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
2.4	Определение геометрических характеристик составных сечений. /Ср/	3	6	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
3	**Раздел 3. Теория напряженного состояния**				
3.1	Тема 5. Анализ напряженного состояния в точке тела. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
3.2	Решение задач по теории напряженного и деформируемого состояние в точке. /Ср/	3	6	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
3.3	Тарировка тензометров. /Ср/	3	4	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2

3.4	Анализ деформированного состояния в точке тела. /Ср/	3	6	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
3.5	Анализ деформированного состояния при различных видах деформаций. /Ср/	3	4	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
4	**Раздел 4. Сдвиг и кручение**				
4.1	Тема 6. Сдвиг и кручение. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
4.2	Расчеты на прочность и жесткость при сдвиге и кручении. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
4.3	Испытание стальных образцов на срез и древесины на скалывание и сдвиг. /Лаб/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
4.4	Испытание на кручение образцов из различных материалов. /Лаб/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
4.5	Сдвиг Контрольная работа № 1. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
4.6	Кручение. /Ср/	3	6	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
5	**Раздел 5. Изгиб**				
5.1	Тема 7. Изгиб. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
5.2	Изгиб. Расчеты на прочность при изгибе. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
5.3	Изгиб. /Ср/	3	6	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
5.4	Расчеты на прочность при изгибе. /Ср/	3	6	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
6	**Раздел 6. Определение перемещений энергетическими методами**				
6.1	Тема 8. Определение перемещений в статически определимых системах. /Лек/	3	0,5	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
6.2	Определение перемещений. /Ср/	3	4	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
6.3	Определение перемещений энергетическими методами. /Ср/	3	4	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
6.4	Определение перемещений в статически определимых системах. /Ср/	3	6	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
6.5	Тема 9. Определение перемещений при изгибе. /Лек/	3	0,5	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
6.6	Определение перемещений в рамах. /Ср/	3	6	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
6.7	Определение перемещений балки на двух опорах при плоском изгибе. /Лаб/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2

6.8	Экспериментальная проверка принципа взаимности перемещений. /Лаб/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
6.9	Определение перемещений при простых деформациях Проверка контрольной работы. /Ср/	3	6	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
	Форма промежуточной аттестации - зачет	3	4	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2, 6.3.1-6.3.3
7	**Раздел 7. Статически неопределимые балки и рамы**				
7.1	Тема 10. Статически неопределимые системы. Метод сил. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
7.2	Решение задач на метод сил. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
7.3	Определение момента защемления однопролетной статически неопределимой балки. /Лаб/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
7.4	Определение реакции средней опоры двухпролетной неразрезной балки с консолью. /Лаб/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
7.5	Статически неопределимые системы. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
7.6	Метод сил Контрольная работа №2. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
8	**Раздел 8. Теории прочности**				
8.1	Тема 11. Теории прочности. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
8.2	Решение задач по теории прочности. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
8.3	Теории прочности. Контрольная работа № 3. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
9	**Раздел 9. Сложное сопротивление**				
9.1	Тема 12. Косой изгиб. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
9.2	Решение задач на косой изгиб. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
9.3	Определение величины прогиба концевого сечения консольной балки при косом изгибе. /Лаб/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
9.4	Косой изгиб. Контрольная работа № 3. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
9.5	Расчеты при косом изгибе. /Ср/	3	7	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
9.6	Тема 13. Внецентренное растяжение и сжатие.	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,

	/Лек/				Э.1 , Э.2
9.7	Внецентренное растяжение и сжатие. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
9.8	Расчеты при внецентренном растяжение и сжатие Контрольная работа № 3. /Ср/	3	7	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
9.9	Тема 14. Совместное действие изгиба и кручения. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
9.10	Исследование напряженного состояния тонкостенной трубы при изгибе с кручением. /Лаб/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
9.11	Решение задач на изгиб с кручением. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
9.12	Совместное действие изгиба и кручения. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
10	**Раздел 10. Балки на упругом основании**				
10.1	Тема 15. Балки на упругом основании. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
10.2	Балки на упругом основании. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
10.3	Расчет балки на упругом основании. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
11	**Раздел 11.Устойчивость стержней**				
11.1	Тема 16. Устойчивость упругих систем. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
11.2	Расчет сжатых стержней на устойчивость. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
11.3	Определение критической нагрузки и исследование устойчивости сжатого стального стержня большой гибкости. /Лаб/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
11.4	Расчет сжатых стержней на устойчивость. Контрольная работа №3. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
11.5	Тема 17. Понятие о динамическом нагружении. Ударное действие нагрузки. /Лек/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Э.1 , Э.2
11.6	Расчеты на ударное действие нагрузки. /Пр/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
11.7	Экспериментальное определение динамического коэффициента при ударе. /Лаб/	3	1	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,Э.1 , Э.2
11.8	Понятие о динамическом нагружении. Ударное действие нагрузки. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
11.9	Прочность материалов при динамическом нагружении.	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3,

	/Ср/				Л4.1, Э.1 , Э.2
11.10	Тема 18. Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжения. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
11.11	Прочность материалов при циклически меняющихся во времени напряжениях. Контрольные работы № 2,3. /Ср/	3	8	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2
	Форма промежуточной аттестации - экзамен	3	18	ОПК-7	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.7, Л3.1 - Л3.3, Л4.1, Э.1 , Э.2, 6.3.1-6.3.3

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 оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются 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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.1.1	Дарков А.В., Шпиро Г.С.	Сопротивление материалов: учебник	М.: Альянс, 2014	30
Л.1.2	Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П.	Сопротивление материалов: учебник	М: Высшая школа, 2000	69
Л.1.3	Степин П.А.	Сопротивление материалов: учебник [Электронный ресурс]: https://e.lanbook.com/book/3179 (дата обращения: 01.06.2021)	СПб.: Лань, 2014	100% online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.2.1	Беляев Н.М., Паршин Л.К., Мельников Б.Е., Шерстнев В.А.	Сборник задач по сопротивлению материалов: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/2022 (дата обращения: 01.06.2021)	СПб.: Лань, 2011	100% online
Л.2.2	Жуков В.Г.	Механика. Сопротивление материалов: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/3721 (дата обращения: 01.06.2021)	СПб.: Лань, 2012	100% online
Л.2.3	Лукьянов А.М.	Сопротивление материалов: учебник	М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на	30

			железнодорож-ном транспорте», 2008	
Л.2.4	Мельников Б.Е., Паршин Л.К., Семенов А.С., Шерстнев В.А.	Сопротивление материалов: учебник [Электронный ресурс]: https://e.lanbook.com/book/131018 (дата обращения: 01.06.2021)	СПб.:Лань, 2020	100% online
Л.2.5	Миролюбов И.Н., Алмаметов Ф.З., Курицин Н.А., Изотов И.Н.	Сопротивление материалов: Пособие по решению задач: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]: https://e.lanbook.com/book/39150 (дата обращения: 01.06.2021)	СПб.: Лань, 2014	100% online
Л.2.6	Молотников В.Я.	Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/4546 (дата обращения: 01.06.2021)	СПб.:Лань, 2012	100% online
Л.2.7	Павлов П.А., Паршин Л.К., Мельников Б.Е., Шерстнев В.А.	Сопротивление материалов: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/563 (дата обращения: 01.06.2021)	СПб.:Лань, 2007	100% online
Л.2.8	Шпиро Г.С., Дарков А.В.	Сопротивление материалов: учебник	М.: Альянс, 2014	30
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.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 [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23305.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online
Л.3.2	Белкина О.С., Гончарова Л.В.	Сопротивление материалов: методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=20556.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online
Л.3.3	Гончарова Л.В. Белкина О.С.	Сопротивление материалов: методическое пособие по выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=19808.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн

			кабинет обучающегося	
Л.4.1	Соколова О.В.	Сопротивление материалов: методические указания для самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23307.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Э.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru
Э.2	ЭБС "Лань" http://e.lanbook.com
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Не предусмотрен
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
6.4. Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

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 занятий лекционного типа, семинарского типа, 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), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 403 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, 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), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Учебная аудитория 419а для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий семинарского типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
5	Учебная аудитория 125 для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (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), служащими для представления учебной информации. Для проведения занятий семинарского типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Демонстрационное оборудование
6	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
7	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	Во время проведения лекционного занятия все обучающиеся ведут конспекты лекций, которые ориентированы на одновременную со слушанием мыслительную переработку материала. Цель лекционных занятий - обратить внимание на общую схему построения соответствующего раздела, темы дисциплины, раскрыть их содержание, подчеркнуть важнейшие места, указать главные практические приложения теоретического материала, подробно рассмотреть отдельные вопросы программы, отсутствующие или недостаточно полно освещенные в рекомендуемых учебных пособиях. При конспектировании лекций необходимо учитывать рекомендации преподавателя по методике конспектирования, правильному оформлению записей. Изучая материал по учебным пособиям, следует переходить к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, выполняя на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые ради краткости опущены в учебнике) и вычерчивая имеющиеся в пособиях диаграммы и графики. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий, необходимо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и уметь приводить аналогичные примеры самостоятельно. При изучении материала по учебным пособиям полезно вести конспект, в который рекомендуется выписывать определения, формулировки, уравнения и т. п. На полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные обучающемся для получения консультации преподавателя. Выводы и формулы рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при перечитывании конспекта они выделялись и лучше запоминались. Опыт показывает, что многим обучающимся помогает в работе составление листа, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. Такой лист не только помогает запомнить формулы, но и может служить постоянным справочником для обучающегося. Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач – теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся в учебнике, обратив внимание на методические указания по их решению. Закончив изучение темы, нужно осуществить самопроверку, то есть ответить на контрольные и тестовые вопросы по каждой теме. Следует иметь в виду, что в различных учебниках материал может излагаться в разной последовательности. Поэтому ответ на какой-нибудь вопрос данной темы может оказаться в другой главе учебника, но на изучении курса в целом это существенного влияния не оказывает
Лабораторная работа	Каждая лабораторная работа содержит краткие теоретические сведения, описание машин и приборов, методику и последовательность проведения эксперимента. Обучающиеся при проведении лабораторных работ должны соблюдать следующие правила:

	– к выполнению лабораторной работы допускаются обучающиеся, усвоившие краткие теоретические сведения, ознакомившиеся с порядком проведения лабораторных работ и прошедшие инструктаж по технике безопасности; – на каждом занятии обязательно наличие тетради по лабораторным работам, которая аккуратно заполняется после проверки результатов опыта; – вычисления выполняются на микрокалькуляторах. Формулы записываются в буквенных обозначениях, затем подставляются числовые значения с учетом размерностей; – чертежи и графики выполняются в соответствии с ГОСТом; – по результатам испытаний проводятся сопоставления теоретических и экспериментальных данных и делается вывод; – в лаборатории необходимо соблюдать дисциплину, бережно относится к машинам, приборам и другому оборудованию. Обучающийся, нарушивший правила техники безопасности или дисциплину, удаляется с занятия и вновь допускается только с разрешения заведующего лабораторией или заведующего кафедрой; – пропущенные лабораторные работы отрабатываются в лаборатории в установленные часы; – после выполнения и оформления лабораторной работы обязательна ее защита
Практическое (семинарское) занятие	Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, - метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает обучающихся комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом. Данные работы носят как репродуктивный, так и поисковый характер. Формы работы фронтальная и индивидуальная. Проведение практических работ включает в себя ряд этапов: 1. постановка темы занятия и определение цели работы; 2. определение порядка проведения практической работы и отдельных ее этапов; 3. непосредственное выполнение практической работы обучающимися и контроль преподавателя за ходом работы; 4. подведение итогов и формулирование основных выводов. Деятельность обучающихся состоит из следующих компонентов: 1. работа с лекционным материалом и учебной литературой на стадии подготовки к практической работе; 2. участие в учебном задании; 3. анализ выполненной работы. В конце занятия преподаватель оценивает работу обучающихся
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающихся является основным средством овладения учебным материалом в 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 рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль 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. Самостоятельная работа обучающихся *в аудиторное время* может включать: − решение задач; − работу со справочной и методической литературой; − защиту выполненных работ; − участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины; − участие в тестировании и др. Самостоятельная работа обучающихся *во внеаудиторное время* может состоять из:

	− повторение лекционного материала; − подготовки к семинарам (практическим занятиям); − изучения теоретического курса, выделенного программой для самостоятельного изучения; − выполнения контрольных работ; − подготовки к тестированию и т.д.; − выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях. - проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений		
1	6	6.1	6.1.1	15	15	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
2	6	6.1	6.1.2	15	15	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
3	6	6.3	6.3.1	15	15	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
4	6	6.3	6.3.3	15	15	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
5	6	6.1	6.1.1	15	15	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
6	6	6.1	6.1.2	15	15	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
7	6	6.3	6.3.3	15	15	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
8	1	1.3		15	15	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
9	6	6.1	6.1.1	15	15	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
10	6	6.1	6.1.2	15	15	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
11	6	6.3	6.3.3	15	15	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
12	7			15	15	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021

Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.23 «Сопротивление материалов»
(заочная форма)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.Б.1.23 «Сопротивление материалов»

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования
в процессе освоения образовательной программы
Дисциплина «Сопротивление материалов» участвует в формировании компетенции:
ОПК-7: способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-7
при освоении образовательной программы

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-7	способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел	Б1.Б.1.23 Сопротивление материалов	3	1
		Б1.Б.1.27 Гидравлика и гидрология	3	1
		Б1.Б.1.40 Основания и фундаменты транспортных сооружений	3	1
		Б1.Б.1.24 Строительная механика	4	2
		Б1.Б.1.32 Железнодорожный путь	4	2
		Б1.Б.1.41 Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений	4	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	3

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-7
планируемым результатам обучения

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля)	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК 7	способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов	Раздел 1. Основные понятия Раздел 2. Геометрические характеристики сечений Раздел 3. Теория напряженного состояния	Минимальный уровень	Знать основные понятия при центральном растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе элементов конструкций транспортных сооружений

	статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел	Раздел 4. Сдвиг и кручение Раздел 5. Изгиб Раздел 6. Определение перемещений энергетическими методами		Уметь выполнять статические расчеты оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений
				Владеть статическими расчетами оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при простых видах сопротивления
			Базовый уровень	Знать центральное растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб и оценку прочности элементов конструкций транспортных сооружений при статических расчетах
				Уметь выполнять статические расчеты оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при простых видах сопротивления
				Владеть методами оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при простых видах сопротивления
			Высокий уровень	Знать методы расчета и оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при центральном растяжении-сжатии,

				сдвиги, кручении, изгибе
				Уметь выполнять статические расчеты оценки прочности и жесткости элементов конструкций транспортных сооружений при простых видах сопротивления
				Владеть методами оценки прочности и жесткости элементов конструкций транспортных сооружений при простых видах сопротивления
		Раздел 7. Статически неопределимые балки и рамы Раздел 8. Теория прочности Раздел 9. Сложное сопротивление Раздел 10. Балки на упругом основании Раздел 11. Устойчивость стержней	Минимальный уровень	Знать основные понятия при сложном сопротивлении и устойчивости стержней
				Уметь выполнять статические расчеты оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при сложных видах сопротивления
				Владеть методами оценки прочности элементов транспортных сооружений при сложных видах сопротивления
			Базовый уровень	Знать сложное сопротивление, статически неопределимые системы и устойчивость стержней
				Уметь выполнять статические расчеты оценки прочности

				элементов конструкций транспортных сооружений при сложных видах сопротивления и расчет статически неопределимых систем
				Владеть методами оценки прочности элементов транспортных сооружений при сложных видах сопротивления и расчетом статически неопределимых систем
			Высокий уровень	Знать сложное сопротивление, статически неопределимые системы, устойчивость стержней и динамические нагружения
				Уметь выполнять статические расчеты оценки прочности элементов конструкций транспортных сооружений при сложных видах сопротивления, расчет статически неопределимых систем и расчеты при динамическом нагружении
				Владеть методами оценки прочности элементов транспортных сооружений при сложных видах сопротивления, расчетом статически

				неопределимых систем и расчетом элементов конструкций при динамическом нагружении

Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
3 курс, сессия 1					
1	3	Текущий контроль	Раздел 1 Основные понятия	ОПК-7	Конспект (письменно), защита лабораторной работы (устно)
2	3	Текущий контроль	Раздел 2. Геометрические характеристики сечений	ОПК-7	Контрольная работа (письменно)
3	3	Текущий контроль	Раздел 3. Теория напряженного состояния	ОПК-7	Конспект (письменно)
4	3	Текущий контроль	Раздел 4. Сдвиг и кручение	ОПК-7	Контрольная работа (письменно), защита лабораторной работы (устно)
5	3	Текущий контроль	Раздел 5. Изгиб	ОПК-7	Контрольная работа (письменно)
6	3	Текущий контроль	Раздел 6. Определение перемещений энергетическими методами	ОПК-7	Контрольная работа (письменно)
7	3	Промежуточная аттестация - зачёт	Раздел 1. Основные понятия Раздел 2. Геометрические характеристики сечений Раздел 3. Теория напряженного состояния Раздел 4. Сдвиг и кручение Раздел 5. Изгиб Раздел 6. Определение перемещений энергетическими методами	ОПК-7	Собеседование (устно), тестирование (компьютерные технологии)
	3 курс, сессия 2				

8	3	Текущий контроль	Раздел 6. Определение перемещений энергетическими	ОПК-7	Защита лабораторной работы
9	3	Текущий контроль	Раздел 7. Статически неопределимые балки и рамы	ОПК-7	Контрольная работа (письменно), защита лабораторной работы (устно)
10	3	Текущий контроль	Раздел 8. Теория прочности	ОПК-7	Конспект (письменно)
11	3	Текущий контроль	Раздел 9. Сложное сопротивление	ОПК-7	Контрольная работа (письменно)
12	3	Текущий контроль	Раздел 10. Балки на упругом основании	ОПК-7	Конспект (письменно)
13	3	Текущий контроль	Раздел 11. Устойчивость стержней	ОПК-7	Контрольная работа (письменно), защита лабораторной работы (устно)
14	3	Промежуточная аттестация - экзамен	Раздел 1. Основные понятия Раздел 2. Геометрические характеристики сечений Раздел 3. Теория напряженного состояния Раздел 4. Сдвиг и кручение Раздел 5. Изгиб Раздел 6. Определение перемещений энергетическими методами Раздел 7. Статически неопределимые балки и рамы Раздел 8. Теория прочности Раздел 9. Сложное сопротивление Раздел 10. Балки на упругом основании Раздел 11. Устойчивость стержней	ОПК-7	Собеседование (устно), тестирование (компьютерные технологии)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций
на различных этапах их формирования, 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 так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Методические указания по выполнению контрольной работы по вариантам
2	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
3	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Тест (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Фонд тестовых заданий

Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля. ФТЗ по дисциплине должен содержать не менее 100 тестовых заданий на одну зачетную единицу дисциплины (без учета зачетных единиц, отводимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена) и все типы тестовых заданий.

ФТЗ по типу тестовых заданий содержит следующие типы вопросов на одну зачетную единицу:

Тип вопроса	Описание	Минимальное количество
A	тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов)	85
B	тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме))	5
C	тестовое задание на установление соответствия	5
D	тестовое задание на	5

			установление правильной последовательности	
		Итого		100
		Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний). Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся		
5	Зачёт	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		Комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачёту по разделам
6	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 практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена,
а также шкала для оценивания уровня освоения компетенции

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«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 дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал	Базовый

		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	
«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»	«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	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений.

Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале даны

	основные понятия и определения, полностью раскрыты поставленные вопросы. В конспекте обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными, обучающимся формулируется собственная точка зрения на конспектируемый материал. Обучающийся использовал несколько источников литературы
«хорошо»	Конспект полный. В конспекте обучающегося описываются и сравниваются основные вопросы, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Обучающийся использовал несколько источников литературы
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспекте обучающегося отражены лишь некоторые вопросы, их анализ и сопоставление не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Обучающийся использовал несколько источников литературы
«неудовлетворительно»	Конспект обучающегося не раскрывает тему по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области. Обучающийся использовал недостаточное количество источников литературы. Обучающимся не представлен конспект

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме. Обучающийся активно и правильно отвечает на теоретические вопросы по работе
	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся

	основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета). Обучающийся правильно отвечает на теоретические вопросы по работе
	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами. Обучающийся отвечает на теоретические вопросы по работе
«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Обучающийся не отвечает на теоретические вопросы по работе

Тест

Тестирование

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:

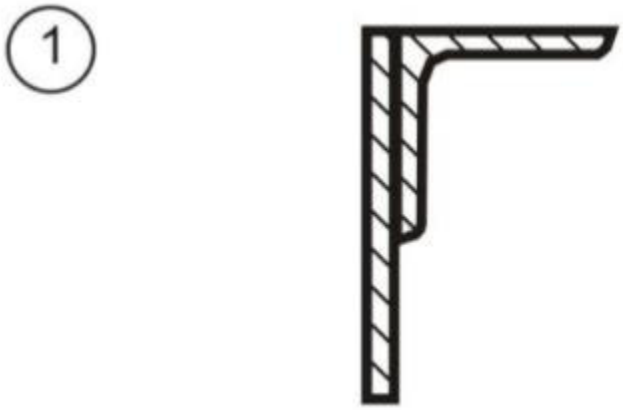
Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	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, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

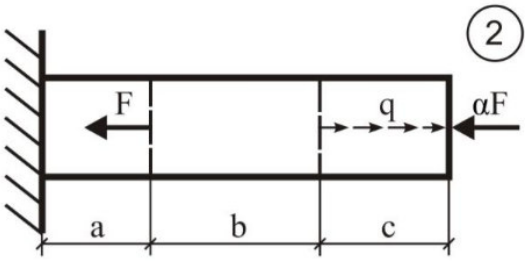
3.1 Типовые контрольные задания для контрольной работы

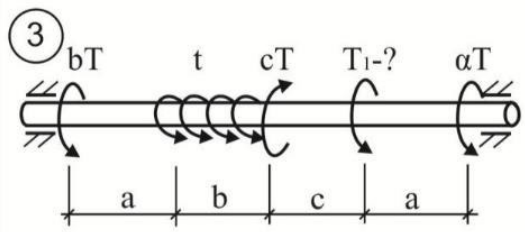
Варианты контрольных работ № 1, 2, 3 (по 10 вариантов) выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающимся через его личный кабинет.
Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

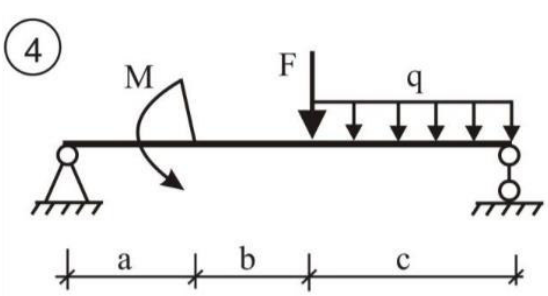
Образец типового варианта контрольной работы №1
Задание 1.
Поперечное сечение состоит из двух частей, соединенных в одно целое.
Для заданного поперечного сечения требуется:
- вычертить схему сечения в масштабе 1:2, на которой указать положение всех осей и все размеры в числах;
- определить положение центра тяжести всего сечения;
- определить осевые и центробежные моменты инерции сечения относительно осей, проходящих через центры тяжести сечения;
- определить положение главных центральных осей;
- определить значение главных центральных моментов инерции и проверить правильность их вычисления.

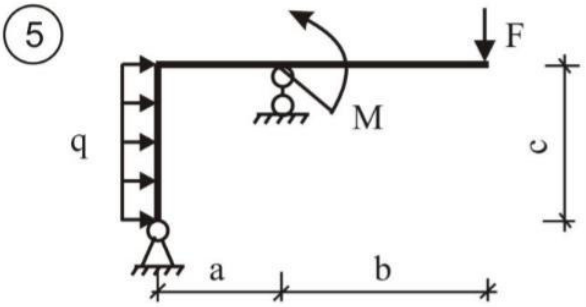


Задания 2, 3, 4, 5.
Для заданных схем требуется:
- вычертить расчетную схему, соблюдая масштаб;
- указать все размеры и величины нагрузок в числах;
- построить эпюры внутренних усилий.
При вычислении значений крутящих моментов величины a, b, c считать безразмерными.









3.2 Типовое контрольные задания по написанию конспекта

Темы конспектов выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающимся через его личный кабинет.
Ниже приведен образец темы конспекта по теме, предусмотренной рабочей программой.
Образец типовой темы конспекта по разделу
«Геометрические характеристики сечений»

Геометрические характеристики.
Геометрические характеристики. Моменты сопротивления сечения
Геометрические характеристики. Моменты инерции плоских сечений.
Геометрические характеристики. Моменты инерции простых фигур.
Геометрические характеристики. Профили проката.
Определение положения центра тяжести сложного сечения.
Геометрические характеристики. Моменты сопротивления сечения.
Геометрические характеристики. Определение момента инерции при параллельном переносе координатных осей.
Геометрические характеристики. Главные моменты инерции и главные оси инерции.

3.3 Типовое контрольные задания для защиты лабораторной работы

Темы лабораторных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающимся через его личный кабинет.
Ниже приведен образец задания для защита лабораторной работы по теме, предусмотренной рабочей программой.

Образец типового задания для защиты лабораторной работы
«Испытание стали на растяжение с построением диаграммы»

Контрольные вопросы
Что называется пределом прочности и пределом текучести?
Какие механические свойства материала определяют по диаграмме растяжения?
Как проводятся «нулевая» линия на диаграмме растяжения и ось ординат (нагрузок)?
На какой испытательной машине выполняется работа?
Что называется прочностью, пластичностью, упругостью материала?
Что называют пределом пропорциональности материала?
Чем характеризуется пластичность материала?
По какой величине относительного остаточного удлинения определяют условный предел текучести?

На какую площадь поперечного сечения образца нужно делить наибольшую нагрузку, которую выдержал образец до разрушения, при определении предела прочности?
Что называют абсолютной и относительной линейными деформациями?
При испытании каких материалов на диаграмме растяжения имеет место площадка текучести?
Какой вид имеет диаграмма растяжения образца из хрупких материалов?
Какая формула используется для определения истинного сопротивления разрыву? Напишите.
У какого из перечисленных материалов: чугун, медь, малоуглеродистая сталь, легированная сталь – существует физический предел текучести?
Для каких материалов при испытании на растяжение характерно образование шейки?

3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

При разработке ФТЗ по дисциплине использована следующая схема: раздел дисциплины, темы раздела дисциплины, количество тестовых заданий и их типы на каждую тему, оформленная в виде таблицы «Структура тестовых материалов по дисциплине «Сопротивление материалов»».

Структура фонда тестовых материалов по дисциплине «Сопротивление материалов»

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Основные понятия	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения	38 – тип A 3 – тип B 3– тип C 3 – тип D
	Тема 2. Внутренние усилия. Напряжения и перемещения	38 – тип A 3 – тип B 3– тип C 3 – тип D
	Тема 3. Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	38 – тип A 3 – тип B 3– тип C 3– тип D
Раздел 2. Геометрические характеристики поперечных сечений	Тема 4. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней	38 – тип A 3 – тип B 3– тип C 3 – тип D
Раздел 3. Теория напряженного состояния	Тема 5. Анализ напряженного состояния в точке тела	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
Раздел 4. Сдвиг и кручение	Тема 6. Сдвиг и кручение	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
Раздел 5. Изгиб	Тема 7. Изгиб	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C

		2 – тип D
Раздел 6. Определение перемещений энергетическими методами	Тема 8. Определение перемещений в статически определимых системах	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
	Тема 9. Определение перемещений при изгибе	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
Раздел 7. Статически неопределимые балки и рамы	Тема 10. Статически неопределимые системы. Метод сил	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
Раздел 8. Теории прочности	Тема 11. Теории прочности	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
Раздел 9. Сложное сопротивление	Тема 12. Косой изгиб	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
	Тема 13. Внецентренное растяжение и сжатие	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
	Тема 14. Совместное действие изгиба и кручения	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
Раздел 10. Балки на упругом основании	Тема 15. Балки на упругом основании	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
Раздел 11. Устойчивость стержней	Тема 16. Устойчивость упругих систем	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
	Тема 17. Понятие о динамическом нагружении. Ударное действие нагрузки	38 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
	Тема 18. Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях	34 – тип A 2 – тип B 2– тип C 2 – тип D
Автор Соколова О.В.	Итого	Σ 800 680 – тип A 40 – тип B 40 – тип C

		40 – тип D

Структура итогового теста за 3 курс, зимняя сессия
по дисциплине «Сопротивление материалов»

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Основные понятия	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 2. Внутренние усилия. Напряжения и перемещения	2– тип A 0 – тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Тема 3. Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 2. Геометрические характеристики поперечных сечений	Тема 4. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 3. Теория напряженного состояния	Тема 5. Анализ напряженного состояния в точке тела	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 4. Сдвиг и кручение	Тема 6. Сдвиг и кручение	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 5. Изгиб	Тема 7. Изгиб	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 1 – тип D
Раздел 6. Определение перемещений энергетическими методами	Тема 8. Определение перемещений в статически определимых системах	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 9. Определение перемещений при изгибе	1 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Автор Соколова О.В.	Итого	Σ 18 15– тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

Структура итогового теста за 3курс, летняя сессия

по дисциплине «Сопротивление материалов»

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Основные понятия	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 2. Внутренние усилия. Напряжения и перемещения	1 – тип A 0 – тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Тема 3. Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 2. Геометрические характеристики поперечных сечений	Тема 4. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 3. Теория напряженного состояния	Тема 5. Анализ напряженного состояния в точке тела	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 4. Сдвиг и кручение	Тема 6. Сдвиг и кручение	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 5. Изгиб	Тема 7. Изгиб	0 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 1 – тип D
Раздел 6. Определение перемещений энергетическими методами	Тема 8. Определение перемещений в статически определимых системах	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 9. Определение перемещений при изгибе	0 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 7. Статически неопределимые балки и рамы	Тема 10. Статически неопределимые системы. Метод сил	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 8. Теории прочности	Тема 11. Теории прочности	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 9. Сложное сопротивление	Тема 12. Косой изгиб	1 – тип A 0 – тип B

		0 – тип C 0 – тип D
	Тема 13. Внецентренное растяжение и сжатие	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 14. Совместное действие изгиба и кручения	0 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 1 – тип D
Раздел 10. Балки на упругом основании	Тема 15. Балки на упругом основании	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 11. Устойчивость стержней	Тема 16. Устойчивость упругих систем	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 17. Понятие о динамическом нагружении. Ударное действие нагрузки	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0– тип D
	Тема 18. Расчет на прочность при циклически меняющихся во времени напряжениях	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Автор Соколова О.В.	Итого	Σ 18 15– тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста
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
Общее количество тестовых заданий: 18 (15 - типа А, 1- типа В, 1 - типа С, 1 - типа Д). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине путем случайной выборки.
Время проведения теста: 30 минут
Проходной балл: обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов

ФТЗ, проходной балл, критерии оценки, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.
Ниже приведен образец типовых вариантов тестовых заданий, предусмотренных рабочей программой.

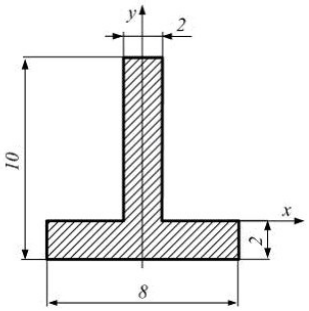
Образец типовых вариантов тестовых заданий,
предусмотренных рабочей программой за 3курс, зимняя сессия

Тело, один размер которого намного превышает два других, называется …
1. стержнем
2. оболочкой
3. пластиной

2. Нормальное напряжение обозначается буквой:
1. σ
2.ρ
3. τ

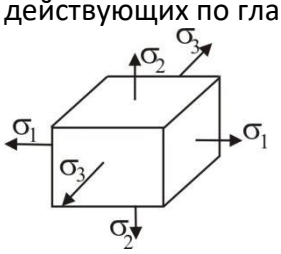
3.Выражение N·l/(E·A) позволяет вычислить перемещение участка стержня при...
1. растяжении
2. кручении
3. изгибе

4. Статический момент фигуры относительно оси x равен …



1. 48 см3
2. 50 см4
3. 37см2

5. Определите вид напряженного состояния с помощью главных напряжений, действующих по главным площадкам.



1. Трехосное напряженное состояние
2. Двухосное напряженное состояние
3. Одноосное напряженное состояние

6. Деформацию стержня, при которой в поперечных сечениях возникает только крутящий момент, называют…
1. кручением
2. чистым изгибом
3.чистым сдвигом

7. Выражение N·l/(E·A) позволяет вычислить перемещение участка стержня при...
1. растяжении
2. кручении
3. изгибе

8. Упругая деформация...
1. возрастает при разгрузке
2. не меняется при разгрузке
3. исчезает при разгрузке

Прочность - это способность конструкции выдерживать нагрузки...
без существенного изменения размеров
без разрушения
без деформации

11. Нормальное напряжение - это проекция...
1. полного напряжения на плоскость поперечного сечения
2. полного напряжения на продольную ось стержня
3. главного вектора внутренних сил на продольную ось стержня

12. Жесткость сечения стержня при растяжении (сжатии) равна...
1. $E*I_\rho$
2. $E*A$
3. $G*I_\rho$

13. Закон Гука при одноосном растяжении (сжатии) в напряжениях
1. $\sigma = E\varepsilon$
2. $\sigma = \frac{N}{S}$
3. $\tau = G\gamma$

14. Что называется осевым моментом инерции сечения относительно оси X?
1. $\int_A y^2 dA$
2. $\int_A y\, dA$
3. $\int_A xy\, dA$
4. $\int_A x\, dA$

15.Чему равен абсолютный угол закручивания круглого сечения

1. $\frac{Tl}{GI_\rho}$

2. $\frac{T}{W_\rho}$

3. $\frac{T}{GI_\rho}$

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.

Образец типовых вариантов тестовых заданий,
предусмотренных рабочей программой за 3 курс, летняя сессия

1. Уравнение $\delta_{11}X_1 + \Delta_{1F} = 0$ называется
1. каноническим уравнением метода перемещений
2. уравнением равновесия
3. каноническим уравнением метода сил
4. уравнением совместности деформаций

2. Какая основная гипотеза лежит в основе теории удара?
1. принцип Даламбера: всякая движущаяся система находится в равновесии, если ко всем ее точкам приложить силы инерции;
2. закон Гука: возникают упругие деформации и эп. δ системы от груза F при ударе подобна эп.δ, возникающей от этого же груза, но действующего статически;
3. закон сохранения энергии: энергия любой замкнутой системы при всех процессах, происходящих в системе, сохраняется.

3.Динамический коэффициент при вертикально падающем грузе определяется

1. $K_\partial = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{y_{cm}}}$

2. $K_\partial = \sqrt{1 + \frac{2h}{y_{cm}}}$

3. $K_\partial = 1 + \sqrt{1 + \frac{y_{cm}}{2h}}$

Критической силой для сжатого стержня называется наименьшее значение сжимающей силы, при котором
прямолинейная форма равновесия стержня становится неустойчивой
напряжения в поперечных сечениях достигают предела пропорциональности
напряжения в поперечных сечениях достигают предела упругости
напряжения в поперечных сечениях достигают предела текучести

5.Формула Эйлера для критической силы имеет вид

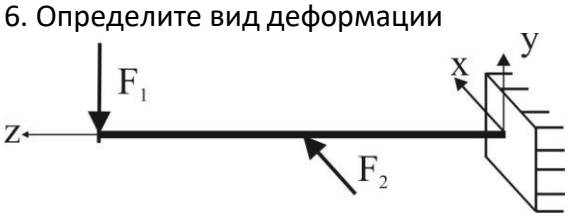
1. $F_{cr} = \frac{\pi EI}{l^2}$

2. $F_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{l^2}$

3. $F_{cr} = \sigma_{adm} A$

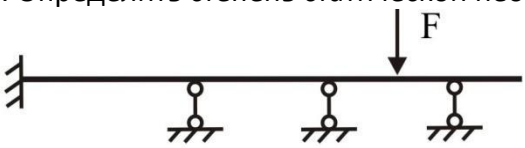
4. $F_{cr} = \frac{\pi (EI)^2}{l^2}$

6. Определите вид деформации



косой изгиб
поперечный изгиб
чистый изгиб

7. Определить степень статической неопределимости



n=3
n=4
n=2
n=1

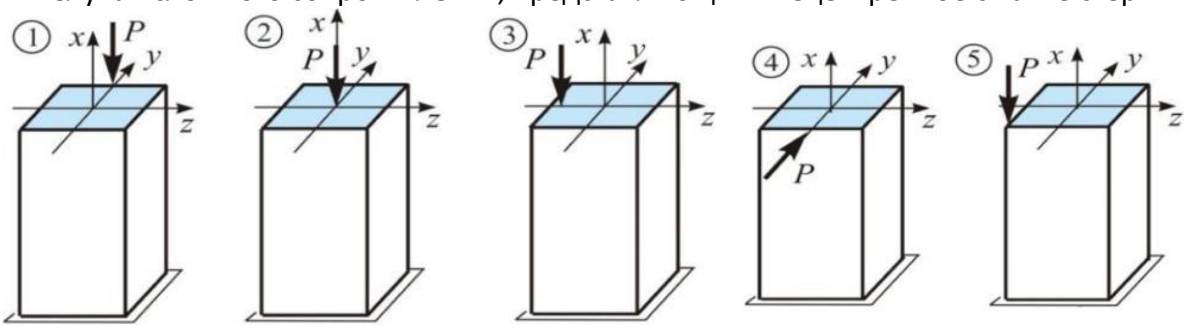
8. В статически неопределимой конструкции число “лишних” связей:

1. Равно нулю.
2. Больше нуля.
3. Меньше нуля.

9. Наступление опасного состояния определяется величиной наибольшего относительного удлинения или укорочения и называется гипотезой прочности:
1. первой;
2. второй;
3. третьей.

10. Нулевая линия при косом изгибе проходит …
1. через центр тяжести поперечного сечения.
2. по касательной к контуру поперечного сечения.
3. вне контура поперечного сечения.

11. Случай сложного сопротивления, представляющий внецентренное сжатие стержня:



1
2.
3.
4.
5.
12. Какие внутренние силовые факторы действуют в поперечных сечениях вала при изгибе с кручением?
1. Q, MK
2. Q, Mu, MK
3. Mu, MK
4. Q, Mu

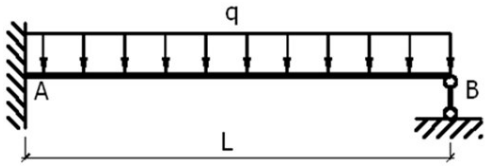
13. Какое из заключений является неверным при расчете балок на упругом основании:
1. трение между основанием и балкой отсутствует;
2. между опорной поверхностью балки и основанием имеется неразрывная связь, вследствие чего в основании могут возникнуть растягивающие усилия;
3. упругое основание по всей длине балки однородно и ширина постели балки постоянная;
4. балка, лежащая на сплошном упругом основании, представляет собой статически определимую систему

14. Свойство системы сохранять своё состояние при внешних воздействиях называется….
1. устойчивостью
2. жесткостью
3. твердостью

4. упругостью

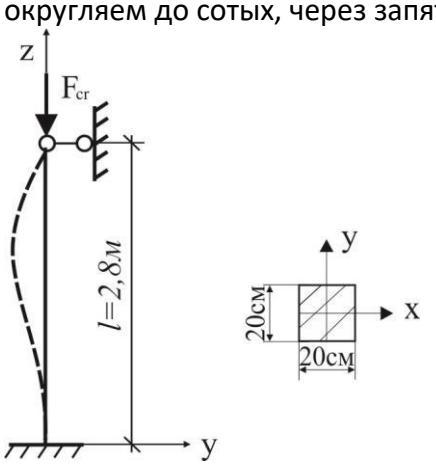
15. Динамический коэффициент для динамической системы с одной степенью свободы при ускоренном поступательном движении:
1. больше единицы
2. равен единице
3. меньше единицы

16. Дано: q=2кН/м, L=2м. Найдите реакцию связи в точке В

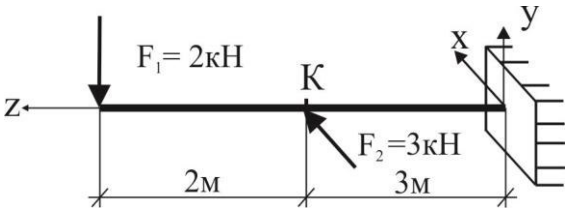


RB=<_1,5_>

Для стойки квадратного поперечного сечения найти гибкость <:33,97:> результат округляем до сотых, через запятую



18. Определите полный прогиб в сечении К, поперечное сечение - двутавр №27 (I_x=5010 см^4, I_y=260 см^4), модуль упругости E=2*10^{5}МПа



ftot= < 5,2> см

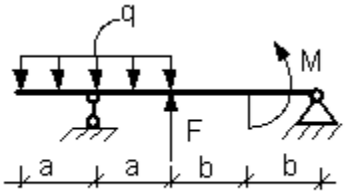
3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)
Раздел 1. Основные понятия
1.1. Задачи науки сопротивления материалов.
1.2. Деформация и ее виды
1.3. Модели элементов конструкций.

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.
1.12. Продольная сила. Определение, правило знаков. Построение эпюр
1.13. Основы расчёта на прочность при растяжении, сжатии.
1.14. Основы расчёта на прочность при растяжении, сжатии. Три типа задач.
1.15. Напряжения, возникающие в поперечных сечениях центрального растянутого бруса
1.16. Абсолютная и относительная деформация бруса при центральном растяжении и сжатии.
1.17. Растяжение, сжатие. Мера деформации.
1.18. Механические свойства материалов при растяжении и сжатии.
Раздел 2. Геометрические характеристики поперечных сечений
2.1. Геометрические характеристики.
2.2. Моменты сопротивления сечения
2.3. Моменты инерции плоских сечений.
2.4. Моменты инерции простых фигур.
2.5. Профили проката.
2.6. Определение положения центра тяжести сложного сечения.
2.7. Моменты сопротивления сечения.
2.8. Определение момента инерции при параллельном переносе координатных осей.
2.9. Главные моменты инерции и главные оси инерции.
Раздел 3. Теория напряженного состояния
3.1. Определение напряжений, их виды.
3.2. Напряжения при различных видах деформаций
3.3. Понятие напряженного состояния точки.
3.4. Плоское напряженное состояние
3.5. Нормальные и касательные напряжения, возникающие в наклонных площадках в случае плоского напряженного состояния.
3.6. Понятия о напряжениях, их связь с внутренними усилиями.
Раздел 4. Сдвиг и кручение
4.1. Поперечная сила. Определение, правило знаков. Построение эпюр.
4.2. Крутящий момент. Определение, правило знаков. Построение эпюр.
4.3. Чистый сдвиг. Мера деформации.
4.4. Кручение. Мера деформации.
4.5. Основы расчёта на прочность при сдвиге.
4.6. Основы расчёта на прочность при сдвиге. Три типа задач.
4.7. Основы расчёта на прочность при кручении.
4.8. Основы расчёта на прочность при кручении. Три типа задач.
4.9. Болтовые и заклёпочные соединения. Расчёт.
4.10. Сварные соединения. Расчёт.
Раздел 5. Изгиб
5.1. Изгибающий момент. Определение, правило знаков. Построение эпюр.

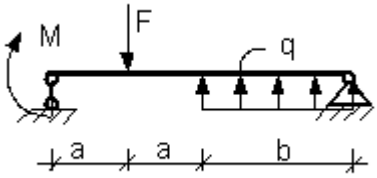
5.2. Чистый изгиб. Мера деформации.
5.3. Основы расчёта на прочность при изгибе.
5.4. Основы расчёта на прочность при изгибе. Три типа задач.
5.5. Рациональные формы сечений при изгибе.
Раздел 6. Определение перемещений энергетическими методами
6.1. Определение перемещений. Интеграл Мора.
6.2. Определение перемещений. Метод начальных параметров.
6.3. Определение перемещений. Интеграл Мора. Применение вариационных принципов.

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету
(для оценки умений)

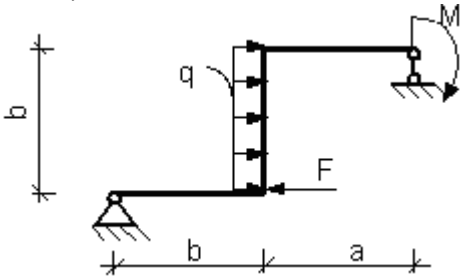
1.Задание. Построить эпюры внутренних усилий, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



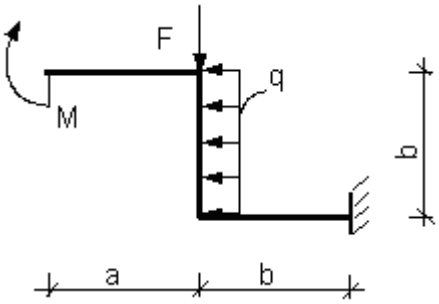
2.Задание. Построить эпюры внутренних усилий, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



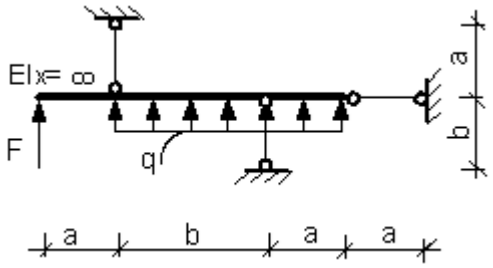
3.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



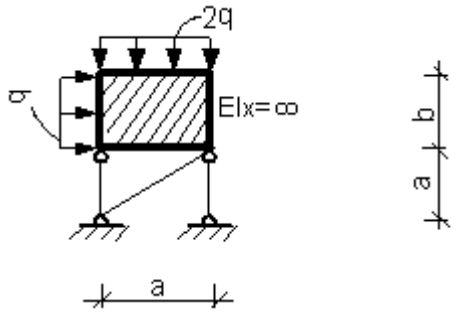
4.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



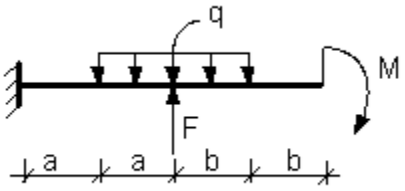
5.Задание. Построить эпюры внутренних усилий, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



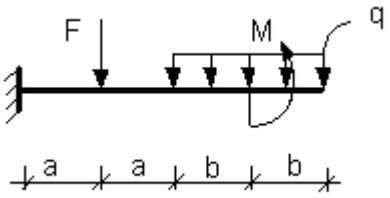
6.Задание. Построить эпюры внутренних усилий, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м



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

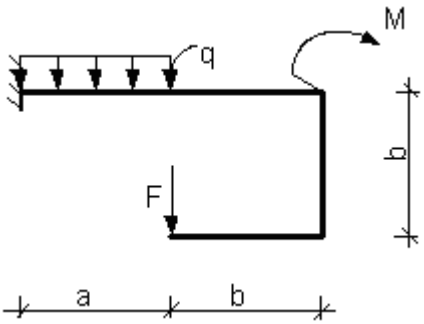


8.Задание. Построить эпюры внутренних усилий, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м

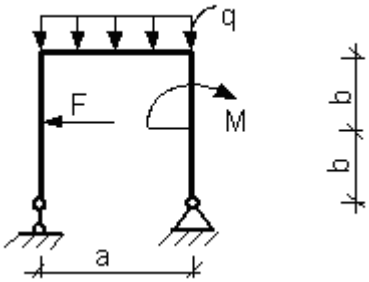


3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

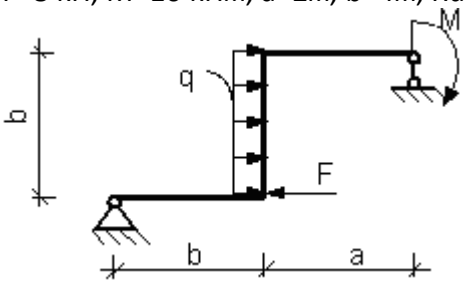
1.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме и проверить прочность, если поперечное сечение имеет размер 4х4см, q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, Ru = 210 МПа



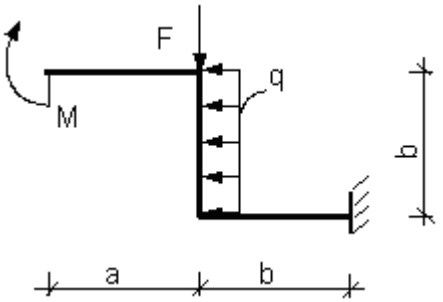
2.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме и подобрать размеры квадратного поперечного сечения, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, Ru = 210 МПа



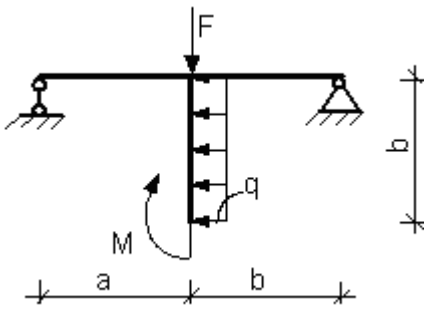
3.Задание. Подобрать размеры квадратного поперечного сечения и определить величину вертикального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, Ru = 210 МПа



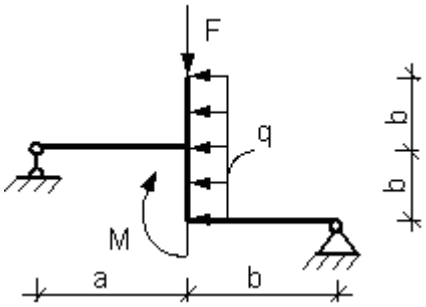
4.Задание. Подобрать размеры квадратного поперечного сечения и определить величину горизонтального перемещения в точке приложения изгибающего момента, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, Ru = 210 МПа



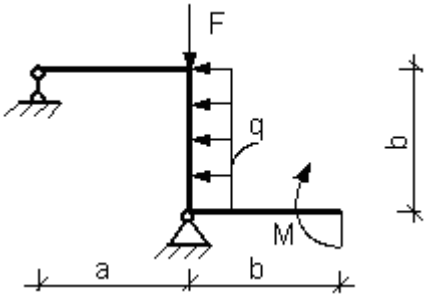
5.Задание. Подобрать размеры квадратного поперечного сечения и определить угол поворота в точке приложения изгибающего момента, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, Ru = 210 МПа



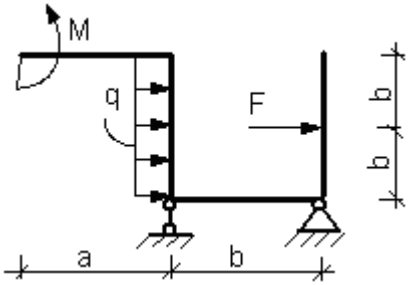
6.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, определить величину вертикального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, Ru = 210 МПа



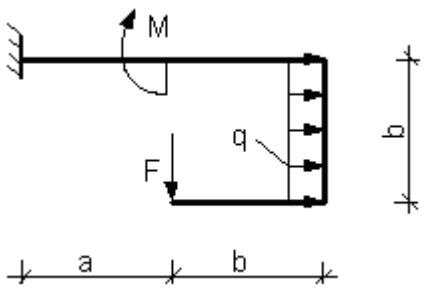
7.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, определить величину вертикального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, Ru = 210 МПа



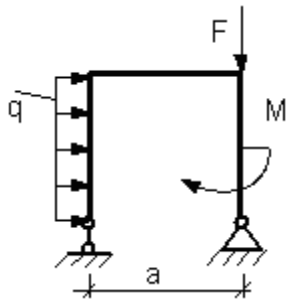
8.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, определить величину горизонтального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, Ru = 210 МПа



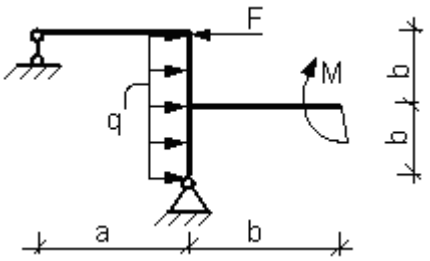
9.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, определить величину горизонтального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, Ru = 210 МПа



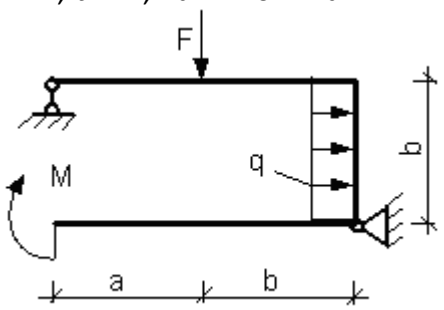
10.Задание. Построить эпюры внутренних усилий в раме, определить величину горизонтального перемещения в точке приложения сосредоточенной силы, если q=2 кН/м, F=8 кН, M=10 кНм, a=2м, b=4м, Ru = 210 МПа



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, Ru = 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, Ru = 210 МПа



3.8 Перечень теоретических вопросов к экзамену
(для оценки знаний)

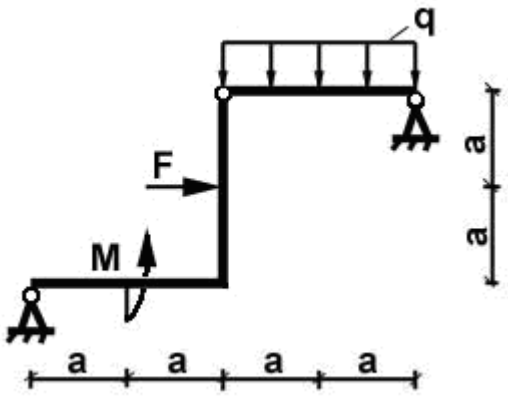
Раздел 1. Основные понятия
1.1. Задачи науки сопротивления материалов.
1.2. Деформация и ее виды
1.3. Модели элементов конструкций.
1.4. Модели опорных закреплений.
1.5. Нагрузки. Классификация нагрузок.
1.6. Метод сечений и его применение.
1.7. Внутренние усилия, правила знаков.
1.8. Простые виды деформаций 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.
1.12. Продольная сила. Определение, правило знаков. Построение эпюр
1.13. Основы расчёта на прочность при растяжении, сжатии.
1.14. Основы расчёта на прочность при растяжении, сжатии. Три типа задач.
1.15. Напряжения, возникающие в поперечных сечениях центрального растянутого бруса
1.16. Абсолютная и относительная деформация бруса при центральном растяжении и сжатии.
1.17. Растяжение, сжатие. Мера деформации.
1.18. Механические свойства материалов при растяжении и сжатии.
Раздел 2. Геометрические характеристики поперечных сечений
2.1. Геометрические характеристики.
2.2. Моменты сопротивления сечения
2.3. Моменты инерции плоских сечений.
2.4. Моменты инерции простых фигур.
2.5. Профили проката.
2.6. Определение положения центра тяжести сложного сечения.
2.7. Моменты сопротивления сечения.
2.8. Определение момента инерции при параллельном переносе координатных осей.
2.9. Главные моменты инерции и главные оси инерции.
Раздел 3. Теория напряженного состояния
3.1. Определение напряжений, их виды.
3.2. Напряжения при различных видах деформаций
3.3. Понятие напряженного состояния точки.
3.4. Плоское напряженное состояние
3.5. Нормальные и касательные напряжения, возникающие в наклонных площадках в случае плоского напряженного состояния.
3.6. Понятия о напряжениях, их связь с внутренними усилиями.
Раздел 4. Сдвиг и кручение
4.1. Поперечная сила. Определение, правило знаков. Построение эпюр.
4.2. Крутящий момент. Определение, правило знаков. Построение эпюр.

4.3. Чистый сдвиг. Мера деформации.
4.4. Кручение. Мера деформации.
4.5. Основы расчёта на прочность при сдвиге.
4.6. Основы расчёта на прочность при сдвиге. Три типа задач.
4.7. Основы расчёта на прочность при кручении.
4.8. Основы расчёта на прочность при кручении. Три типа задач.
4.9. Болтовые и заклёпочные соединения. Расчёт.
4.10. Сварные соединения. Расчёт.
Раздел 5. Изгиб
5.1. Изгибающий момент. Определение, правило знаков. Построение эпюр.
5.2. Чистый изгиб. Мера деформации.
5.3. Основы расчёта на прочность при изгибе.
5.4. Основы расчёта на прочность при изгибе. Три типа задач.
5.5. Рациональные формы сечений при изгибе.
Раздел 6. Определение перемещений энергетическими методами
6.1. Определение перемещений. Интеграл Мора.
6.2. Определение перемещений. Метод начальных параметров.
6.3. Определение перемещений. Интеграл Мора. Применение вариационных принципов.
6.4. Перемещения при изгибе.
6.5. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
6.6. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости.
6.7. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров.
6.8. Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений.
6.9. Энергетические методы определения перемещений при изгибе. Интеграл Мора. 6.10. Правила использования интеграла Мора для определения перемещений. Пример расчета.
6.11. Энергетические методы определения перемещений при изгибе. Способ Верещагина. Вывод формулы. Правила использования при определении перемещений.
Раздел 7. Статически неопределимые балки и рамы
7.1.Статически определимые системы. Основные положения.
7.2. Статически неопределимые системы. Расчет простых статически неопределимых балок.
Метод сил. Пример расчета (дважды статически неопределимая система).
Статически неопределимые системы. Определение перемещений
Статически неопределимые системы. Особенности расчета неразрезных балок.
Раздел 8. Теории прочности
8.1. Основные теории прочности.
8.2. Первая теория прочности.
8.3. Вторая теория прочности.
8.4. Третья теория прочности
8.5. Четвёртая теория прочности
8.6. Теория прочности Мора
Раздел 9. Сложное сопротивление
Косой изгиб. Условия прочности и жесткости.
Динамическое нагружение. Расчет элементов конструкций при известных силах инерции.
Динамическое нагружение. Удар.
Динамическое нагружение. Колебания упругих систем.
Переменные напряжения. Характеристики цикла напряжений. Предел выносливости.
Факторы, влияющие на предел выносливости.

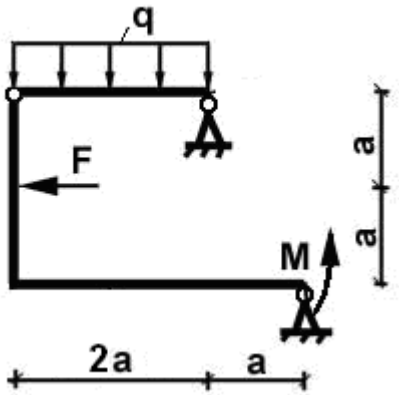
Переменные напряжения. Диаграмма предельных амплитуд.
Переменные напряжения. Понятие о расчете на выносливость
Изгиб с кручением. Определение напряжений и условие прочности.
Внецентренное нагружение. Условия прочности. Ядро сечения.
Сложные виды деформации. Три типа задач
Внецентренное растяжение и сжатие. Положение о нулевой линии
Внецентренное растяжение и сжатие. Условие прочности
Определение положения нулевой линии при косом изгибе
Раздел 10. Балки на упругом основании
10.1. Балки на упругом основании. Основные понятия и определения.
10.2. Дифференциальное уравнение оси изогнутой балки, лежащей на сплошном упругом основании.
10.3. Общее решение дифференциального уравнения изгиба балки на упругом основании
10.4. Расчет бесконечно длинной балки, нагруженной сосредоточенной силой
10.5. Расчет балки бесконечной длины, нагруженной системой сосредоточенных сил
10.6. Расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути как балки бесконечной длины на упругом основании
10.7. Расчет коротких балок на упругом основании. Функции Крылова
10.8. Расчет шпалы рельсового пути, как короткой балки на упругом основании
Раздел 11. Устойчивость стержней
Устойчивость сжатых стержней. Определение критического усилия.
Вывод формулы Эйлера. Влияние способа закрепления концов стойки.
Практический метод расчета сжатых стержней на устойчивость.
Устойчивость сжатых стержней. Пределы применимости формулы Эйлера.
Устойчивость сжатых стержней. Рациональные типы сечений и способов закрепления.
Устойчивость. Формула Ясинского
Устойчивость. Основные понятия
Устойчивость. Формула Эйлера
Устойчивость. Практические методы расчета сжатых стержней
11.10 Динамическое нагружение. Расчет элементов конструкций при известных силах инерции.
11.11. Динамическое нагружение. Удар.
11.12. Динамическое нагружение. Колебания упругих систем.
11.13. Переменные напряжения. Характеристики цикла напряжений. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости.
11.14. Переменные напряжения. Диаграмма предельных амплитуд.
11.15. Переменные напряжения. Понятие о расчете на выносливость.

3.9 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену
(для оценки умений)

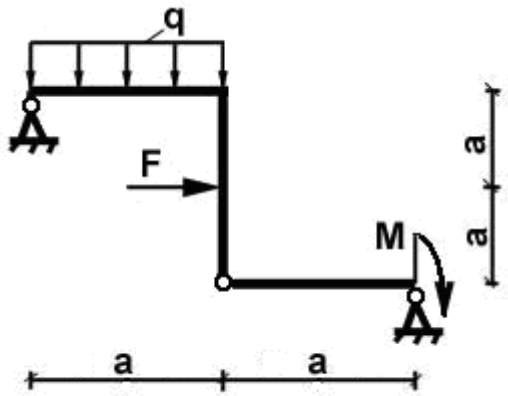
1. Определить внутренние усилия, возникающие в раме. Построить эпюры продольных сил N, поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если q=1кН/м, M=4кНм, F=2 кН, a=2м, Ru = 210 МПа



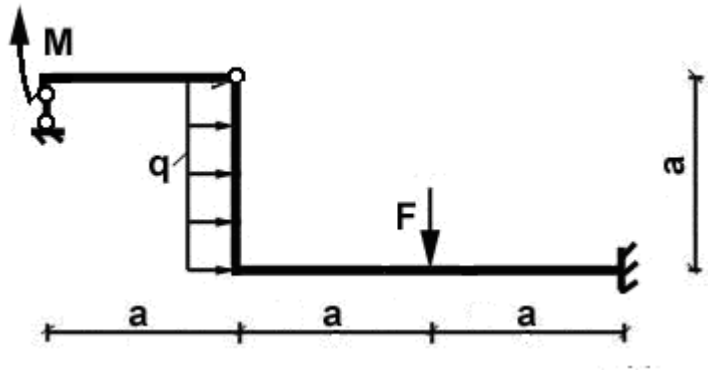
2. Определить горизонтальное перемещение, возникающее в раме в точке приложения силы F. Построить эпюры продольных сил N, поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если q=1кН/м, M=4кНм, F=2 кН, a=2м, Ru = 210 МПа



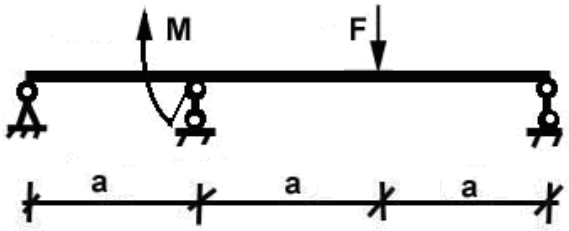
3. Определить вертикальное перемещение, возникающее в раме в шарнире. Построить эпюры продольных сил N, поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если q=1кН/м, M=4кНм, F=2 кН, a=2м. Ru = 210 МПа



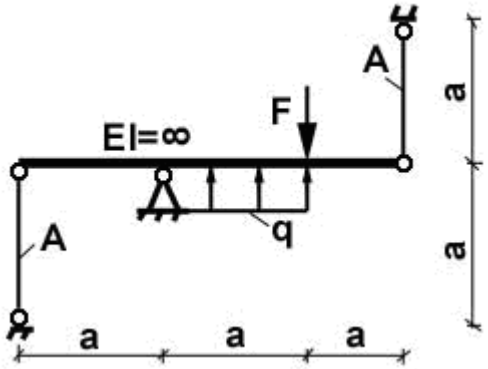
4. Определить в шарнире угол поворота сечения. Построить эпюры продольных сил N, поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если q=1кН/м, M=4кНм, F=2 кН, a=2м, Ru = 210 МПа



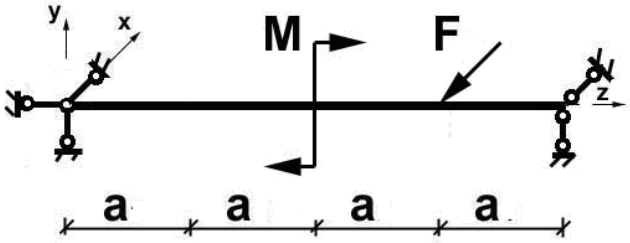
5. Определить внутренние усилия методом сил, возникающие в статически неопределимой неразрезной балке. Построить эпюры поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если M=4кНм, F=2 кН, a=2м, Ru = 210 МПа



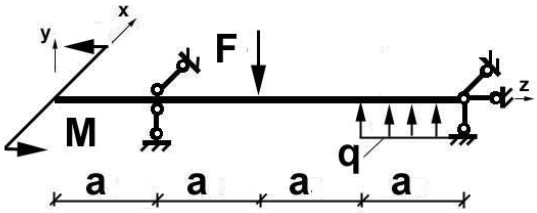
6. Определить внутренние усилия, возникающие в статически неопределимой шарнирно-стержневой системе. Построить эпюру продольных сил N, если q=1кН/м, F=2 кН, a=4м, Ru = 210 МПа



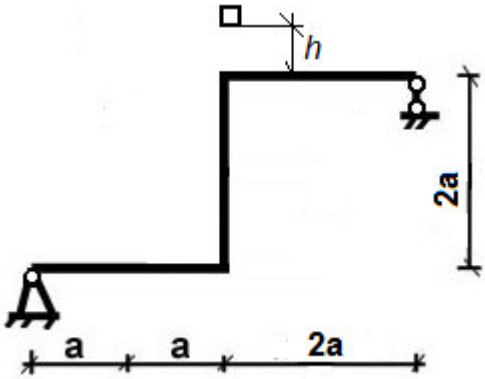
7. Определить внутренние усилия, возникающие в балке. Построить эпюры поперечных сил Q и изгибающих моментов M, если M=4кНм, F=2 кН, a=2м, Ru = 210 МПа



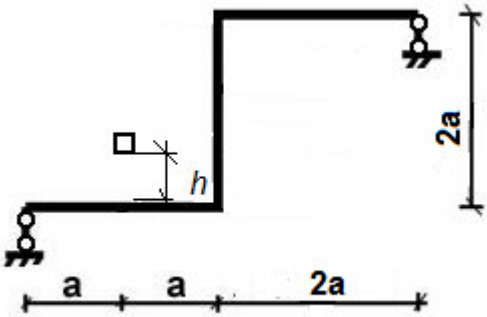
8. Определить полное перемещение, возникающие в балке в точке приложения М. Построить эпюры поперечных сил Q и изгибающих моментов М, если q=1кН/м, М=4кНм, F=2 кН, а=2м, Ru = 210 МПа



9. Построить эпюру изгибающих моментов Мдин и определить перемещение, возникающее в раме в точке падения груза, если а=1 м, h = 3,0см, вес груза 0,2 кН, Ru = 210 МПа

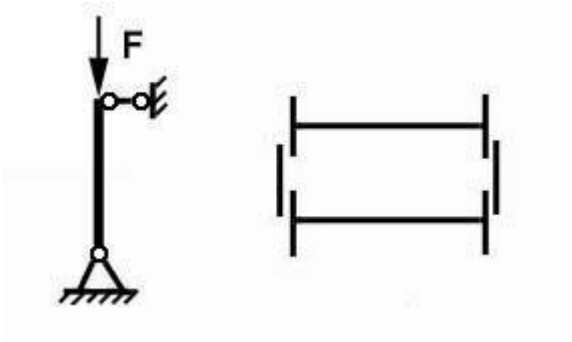


10. Построить эпюру изгибающих моментов Мдин и проверить прочность рамы, если а=1 м, h = 3,0см, поперечное сечение 40х40 мм, вес груза 0,2 кН, Ru = 210 МПа

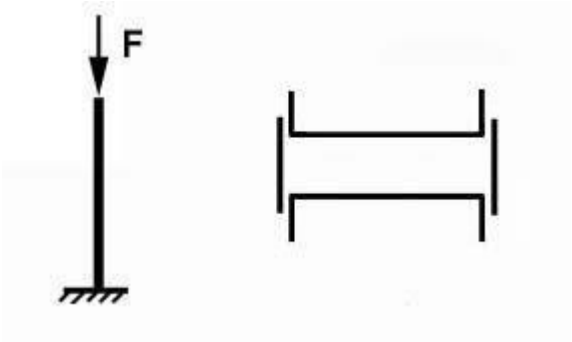


Проверить устойчивость стальной стойки составного сечения, состоящего из 2 двутавров №24, если F=2 кН, длина стойки 2м, Ru = 210 МПа

.

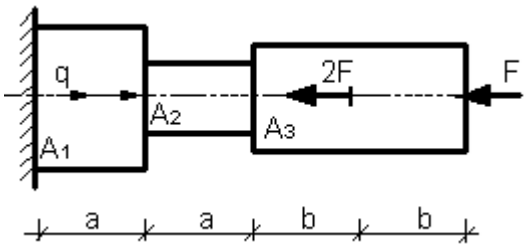


Определить величину допускаемой осевой сжимающей нагрузки, если сечение состоит из двух швеллеров №18, длина стойки 2м, Ru = 210 МПа

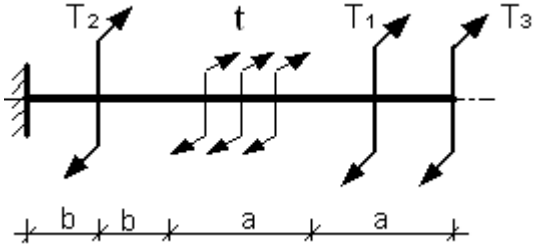


3.10 Перечень типовых практических заданий к экзамену
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Проверить прочность бруса, если [σ] = 160 МПа, q=4кН/м, F=20 кН, a=2м, b=3м, A1=30 см2 A2= 10 см2 A3=20 см2 и вычислить перемещение свободного конца бруса.

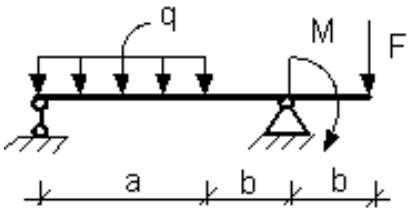


2. Проверить прочность и жесткость вала, если Ru = 210 МПа, Rs = 80 МПа, фadm =0,01 рад/м. T1:=T=10 кНм; T2:=2T; T3:=0.5T; t=1.5 кНм/м; a=5м, b=3м



3. Проверить прочность балки в опасном сечении по касательным напряжениям; определить прогиб в середине пролета и сравнить с допускаемым. fadm =(1/250)ℓ, Ru = 210 МПа, Rs = 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, характеризующих этапы формирования компетенций

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
Контрольная работа	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, выполняются обучающимися заочной формы обучения при подготовке к сессии. Во время выполнения контрольной работы обучающиеся могут пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю. Проверенные работы возвращаются обучающимся и до них доводятся результаты выполненной работы
Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы студентам выдаются вопросы для подготовки к ее устной защите. В конце занятия или в начале следующего лабораторного занятия преподаватель в устной форме проводит собеседование со студентами по выданным вопросам. Результаты защиты сразу же доводятся до обучающегося
Тест	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины 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 в форме зачета/экзамена 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 к зачету/экзамену для оценки знаний;
– перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
– перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену 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. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. 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 компетенций в результате
изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации
в форме зачета по результатам текущего контроля

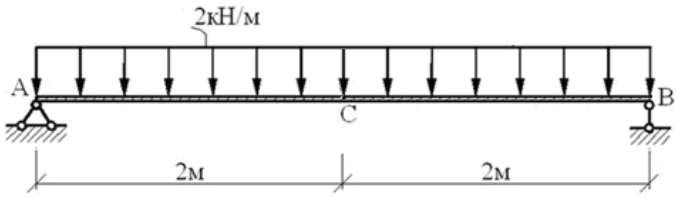
Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

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

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.
Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний и умений и одно практическое задание для оценки умений, навыков и опыта деятельности.
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.

Образец экзаменационного билета

ЗабИЖТ ИрГУПС 20__/20__ учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Сопротивление материалов» 3 курс	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой «Научно-инженерные дисциплины» ЗабИЖТ _____ _____Л.В.Виноградова
Сдвиг. Условие прочности. Три типа задач		
Динамические нагрузки. Удар		
Задача. Требуется подобрать поперечное сечение стальной балки, если известно, что q=2 кН/м2 L=4 м  		
Составил: Соколова О.В.		