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.1.24 Строительная механика

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация – Управление техническим состоянием железнодорожного пути
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра-разработчик программы – Научно-инженерные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 7
Часов по учебному плану – 252

Формы промежуточной аттестации на курсе:
зачёт – 4, экзамен – 4

Распределение часов дисциплины на курсе

Курс	4	**Итого**
Вид занятий	Часов по учебному плану	**Часов по учебному плану**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**30**	**30**
– лекции	14	**14**
– практические	16	**16**
Самостоятельная работа	**200**	**200**
Зачет	**4**	**4**
Экзамен	**18**	**18**
Итого	**252**	**252**

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.С. Белкина

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 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование у обучающихся знаний и умений владения современными методами расчёта
2	подготовка к профессиональной проектно-конструкторской деятельности по расчёту сооружений
3	подготовка к профессиональной деятельности в области реконструкции любого сооружения, а также проверки его на любые раннее непредвиденные нагрузки
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	умение применять полученные знания для решения прикладных задач в производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности
2	овладение методами расчёта сооружений и конструкций на статические и динамические воздействия
3	овладение фундаментальными принципами и методами решения научно- технических задач
4	выработка у обучающихся навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательных потребностей
5	осуществление процесса обучения строительной механике в соответствии с образовательной программой
6	планирование и проведение учебных занятий по строительной механике с учетом специфики тем и разделов программы и в соответствии с учебным планом
7	использование технических средств обучения, информационных и компьютерных технологий
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 ООП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.Б.1.24 Строительная механика относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина Б1.Б.1.24 Строительная механика основывается на знаниях обучающихся полученных при изучении дисциплин: Б1.Б.1.23 Сопротивление материалов, Б1.Б.1.27 Гидравлика и гидрология, Б1.Б.1.40 Основания и фундаменты транспортных сооружений
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ 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 тел	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	методы проверки несущей способности элементарных конструкций: брус, вал, простая балка, консоль
Уметь	применять основные методы расчёта элементов конструкций на прочность
Владеть	методами расчёта элементов конструкций на прочность и жёсткость

Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	методы расчёта статически определимых и неопределимых систем на прочность
Уметь	определять внутренние усилия в статически определимых и неопределимых систем
Владеть	аналитическими методами решения основных задач строительной механики
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методы расчёта сооружений на прочность при действии статических и динамических нагрузок
Уметь	использовать основные законы и методы строительной механики; методы математического моделирования применительно к решению практических задач
Владеть	основными законами и методами строительной механики, методами математического моделирования применительно к решению практических задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	расчёт статически определимых и статически неопределимых стержневых систем
2	методы проверки несущей способности конструкций
Уметь	
1	выполнять статические и прочностные расчёты транспортных сооружений
2	применять методы точного и приближённого расчёта сложных систем (балок, рам, арок, ферм) на действие подвижной и неподвижной нагрузок
3	использовать современные средства вычислительной техники и программного обеспечения строительных конструкций и сооружений
Владеть	
1	методами оценки прочности и надежности транспортных сооружений;
2	типовыми методами анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при простых и сложных видах действующей нагрузки;
3	способностью к применению современных методов расчёта при проектировании и строительстве железнодорожного пути и искусственных сооружений.

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 Введение. Кинематический анализ сооружений**				
1.1	Тема 1. Введение. Кинематический анализ. Основные гипотезы, принципы и задачи строительной механики. Способы образования различных систем. Понятие о кинематическом анализе плоских стержневых систем. /Лек/	4	2	ОПК-7	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.4
1.2	Тема 1. Введение. Кинематический анализ. Изучение теоретического материала: способы образования сооружений; типы связей; степень свободы систем. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.1
1.3	Тема 1. Введение. Кинематический анализ. Понятие о расчётной схеме. Статически определимые стержневые системы, кинематический анализ. Примеры. /Пр/	4	2	ОПК-7	Л.1.1, Л.3.1
1.4	Тема 1. Введение. Кинематический анализ. Расчётные схемы стержневых систем. Поэтажная схема шарнирно-консольных систем. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.1
1.5	Тема 1. Введение. Кинематический анализ. Выполнение контрольной работы№1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2

2	**Раздел 2 Расчёт статически определимых стержневых систем на неподвижную нагрузку**				
2.1	Тема 2. Определение усилий в статически определимых системах от неподвижной нагрузки. Шарнирно-консольные балки. Плоские фермы. Трёхшарнирные арки и рамы. /Лек/	4	2	ОПК-7	Л.1.1
2.2	Тема 2. Определение усилий в статически определимых системах от неподвижной нагрузки. Определение усилий в рамах. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Л.4.1
2.3	Тема 2. Определение усилий в статически определимых системах от неподвижной нагрузки. Изучение теоретического материала: определение усилий в консольных балках. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.1
2.4	Тема 2. Определение усилий в статически определимых системах от неподвижной нагрузки. Изучение теоретического материала: определение усилий в шарнирно-консольных балках. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
2.5	Тема 2. Определение усилий в статически определимых системах от неподвижной нагрузки. Пример расчёта шарнирно-консольной балки на неподвижную нагрузку. /Пр/	4	2	ОПК-7	Л1.1, Л.2.3 Л.3.1
2.6	Тема 2. Определение усилий в статически определимых системах от неподвижной нагрузки. Изучение теоретического материала: определение усилий в рамах. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
2.7	Тема 2. Определение усилий в статически определимых системах от неподвижной нагрузки. Изучение теоретического материала: определение усилий в элементах ферм. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
2.8	Тема 2. Определение усилий в статически определимых системах от неподвижной нагрузки. Изучение теоретического материала: определение усилий в элементах шпренгельных ферм. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
2.9	Тема 2. Определение усилий в статически определимых системах от неподвижной нагрузки. Изучение теоретического материала: определение усилий в трёхшарнирных арках. Выполнение контрольной работы	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1

	№1. /Ср/				
3	**Раздел 3 Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки**				
3.1	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Виды подвижных нагрузок. Понятие о линиях влияния усилий. Статический метод построения линий влияния усилий в консольной балке. Понятие о кинематическом методе построения линий влияния. Линии влияния усилий при узловой передаче нагрузки. Определение усилий по линиям влияния от действия неподвижных и подвижных нагрузок. Линии влияния усилий в шарнирно-консольных балках. /Лек/	4	2	ОПК-7	Л.1.1
3.2	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: Система связанных подвижных грузов; линии влияния усилий; размерность линий влияния. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Л.2.3 Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
3.3	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: построение линий влияния опорных реакций в простых и консольных балках. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
3.4	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: построение линий влияния изгибающих моментов и поперечных сил в консольных балках. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
3.5	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: построение линий влияния усилий в консолях. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
3.6	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в шарнирно-консольных балках статическим методом. Выполнение контрольной работы №1.	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1

	/Ср/				
3.7	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: кинематический метод построения линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в шарнирно-консольных балках. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
3.8	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Построение линий влияния усилий в статически определимых фермах и трёхшарнирных арках (рамах) методом наложения графиков. /Пр/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Л.3.1
3.9	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: построение линий влияния усилий в элементах простых ферм вырезанием узлов. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Л.2.2 Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
3.10	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку Изучение теоретического материала: построение линий влияния усилий в элементах простых ферм методом сквозных сечений. Способ моментных точек. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
3.11	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: построение линий влияния усилий в элементах простых ферм методом сквозных сечений. Способ проекций. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
3.12	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в шарнирно-консольных балках, в трёхшарнирных арках и в элементах ферм. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
3.13	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: построение линий влияния усилий в элементах шпренгельных ферм.	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1

	Выполнение контрольной работы №1. /Ср/				
3.14	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в трёхшарнирных арках и рамах. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
3.15	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: определение усилий по линиям влияния от действия неподвижной нагрузки. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
3.16	Тема 3. Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку. Изучение теоретического материала: определение усилий по линиям влияния от действия подвижных нагрузок. Выполнение контрольной работы №1. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
4	**Раздел 4 Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем**				
4.1	Тема 4. Теория перемещений. Основные теоремы теории перемещений и техника определения перемещений от действия внешней нагрузки в статически определимых системах. Тема 5. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем. Суть метода сил. Понятие основной системы. Общий алгоритм расчёта статически неопределимых систем по методу сил. /Лек/	4	2	ОПК-7	Л1.1
4.2	Тема 4. Теория перемещений. Изучение теоретического материала: определение перемещений в статически определимых балках. /Ср/	4	2	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.1
4.3	Тема 4. Теория перемещений. Изучение теоретического материала: определение перемещений в статически определимых рамах. /Ср/	4	3	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.1
4.4	Форма промежуточной аттестации - зачет	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Л.4.1, Э.1, Э.2, 6.3.3.1 6.3.3.2
4.5	Тема 5. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем. Изучение теоретического материала: Определение степени статической неопределимости; выбор основной и эквивалентной систем. Выполнение контрольной работы № 2. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
4.6	Тема 5. Применение метода сил к расчёту	4	4	ОПК-7	Л.1.1,

	статически неопределимых систем. Изучение теоретического материала: физическая суть канонических уравнений метода сил. Выполнение контрольной работы № 2. /Ср/				Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
4.7	Тема 5. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем. Изучение теоретического материала: построение эпюр внутренних усилий в статически неопределимых балках. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.1
4.8	Тема 5. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем. Изучение теоретического материала: построение эпюр внутренних усилий в статически неопределимых рамах. Выполнение контрольной работы № 2. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
4.9	Тема 5. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем. Решение задач по расчёту неразрезных балок методом сил (уравнения трёх моментов) на действие неподвижной нагрузки и методом моментных фокусных отношений на подвижную нагрузку. /Пр/	4	2	ОПК-7	Л.1.1, Л.3.1
4.10	Тема 5. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем. Изучение теоретического материала: неразрезные балки; выбор рациональной основной системы. Выполнение контрольной работы № 2. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
4.11	Тема 5. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем. Изучение теоретического материала: методика расчёта неразрезных балок по уравнениям трёх моментов. Выполнение контрольной работы № 3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
4.12	Тема 5. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем. Изучение теоретического материала: методика расчёта неразрезных балок методом моментных фокусных отношений. Выполнение контрольной работы № 3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
4.13	Тема 5. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем. Линии влияния усилий в неразрезных балках. Выполнение контрольной работы № 3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
5	**Раздел 5 Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений**				
5.1	Тема 6**.** Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений. Суть метода перемещений. Основная система, неизвестные метода перемещений. Таблицы реакций. Общий алгоритм расчёта статически неопределимых систем методом перемещений.	4	2	ОПК-7	Л.1.1

	/Лек/				
5.2	Тема 6. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений. Изучение теоретического материала: принципиальная возможность метода перемещений; степень кинематической неопределимости. Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
5.3	Тема 6. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений. Изучение теоретического материала: неизвестные метода перемещений; методика определения неизвестных. Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
5.4	Тема 6. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений. Расчёт статически неопределимой рамы методом перемещений. /Пр/	4	2	ОПК-7	Л1.1, Л.2.2, Л.3.1
5.5	Тема 6. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений. Изучение теоретического материала: таблицы реактивных усилий метода перемещений. Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
5.6	Тема 6. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений. Изучение теоретического материала: расчёт статически неопределимых балок методом перемещений. Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
5.7	Тема 6. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений. Изучение теоретического материала: расчёт статически неопределимых рам методом перемещений. Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
6	**Раздел 6 Колебания систем с одной и несколькими степенями свободы**				
6.1	Тема 7. Динамика сооружений. Основные понятия о динамике сооружений. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы при действии гармонической нагрузки. Общий алгоритм динамического расчёта статически неопределимых рам, балок методом инерционной нагрузки. /Лек/	4	2	ОПК-7	Л1.1, Л.2.2
6.2	Тема 7. Динамика сооружений. Изучение теоретического материала: виды динамических нагрузок; виды колебаний; степень свободы динамической системы. Выполнение контрольной работы №3 /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1

6.3	Тема 7. Динамика сооружений. Изучение теоретического материала: основы динамики статически определимых систем. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
6.4	Тема 7. Динамика сооружений. Изучение теоретического материала: основы динамики статически определимых систем. Свободные колебания систем с несколькими степенями свободы. Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
6.5	Тема 7. Динамика сооружений. Решение задач на свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. /Пр/	4	2	ОПК-7	Л1.1, Л.3.1
6.6	Тема 7. Динамика сооружений. Изучение теоретического материала: основы динамики статически определимых систем. Свободные колебания систем с несколькими степенями свободы. Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
6.7	Тема 7. Динамика сооружений. Изучение теоретического материала: основы динамики статически определимых систем. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
6.8	Тема 7. Динамика сооружений. Изучение теоретического материала: явление резонанса; формы колебаний систем; методы расчёта статически неопределимых систем. Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2, Л.4.1
6.9	Тема 7. Динамика сооружений. Изучение теоретического материала: расчёт статически неопределимых рам, методом инерционной нагрузки. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.1
6.10	Тема 7. Динамика сооружений. Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	4	3	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.2
7	**Раздел 7 Изгиб тонких жёстких пластин**				
7.1	Тема 8. Понятие об изгибе тонких жёстких пластин. Основы теории и методы расчёта тонких пластин. /Лек./	4	1	ОПК-7	Л.1.1
7.2	Тема 8. Понятие об изгибе тонких жёстких пластин. Изучение теоретического материала: понятие срединной поверхности; гипотезы и допущения; разрешающие уравнения /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.1
7.3	Тема 8. Понятие об изгибе тонких жёстких	4	2	ОПК-7	Л.1.1, Л..3.1

	пластин Расчёт тонких жёстких пластин. /Пр/				
7.4	Тема 8. Понятие об изгибе тонких жёстких пластин. Изучение теоретического материала: методика расчёта тонкой эллиптической пластинки при действии распределённой нагрузки. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.1
7.5	Тема 8. Понятие об изгибе тонких жёстких пластин. Изучение теоретического материала: методика расчёта тонкой прямоугольной пластинки при действии распределённой нагрузки. /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, Л.4.1
8	**Раздел 8. Метод конечных элементов**				
8.1	Тема 9. Основы МКЭ. Понятие о методе конечных элементов, построение матрицы жёсткости прямоугольного конечного элемента. /Лек/	4	1	ОПК-7	Л.1.1, Л.2.1
8.2	Тема 9. Основы МКЭ. Изучение теоретического материала: методика расчёта стержневых систем МКЭ /Ср/	4	4	ОПК-7	Л.1.1, Л.2.1, Э.1, Э.2, Л.4.1
8.3	Форма промежуточной аттестации - экзамен	4	18	ОПК-7	Л.1.1, Э.1, Э.2, 6.3.3.1, 6.3.3.2

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 размещается 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
Л1.1	Шапошников Н.Н., Дарков А.В., Кристалинский Р.Х.	Строительная механика: учебник [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/90148 (дата обращения: 01.06.2021)	Санкт-Петербург: Лань, 2017	100% online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.2.1	Холопов И.С., Лосева И.В.	Расчет плоских конструкций методом конечного элемента: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438328	Самара: СГАСУ, 2014	100% online

		(дата обращения: 01.06.2021)		
Л.2.2	Шапошников Н.Н., Дарков А.В.	Строительная механика: учебник [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/121 (дата обращения: 01.06.2021)	Санкт-Петербург: Лань, 2010	100% online
Л.2.3	Шапошников Н.Н., Дарков А.В., Кристалинский Р.Е.	Строительная механика: учебник [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/4876 (дата обращения: 01.06.2021)	Санкт-Петербург: Лань, 2012	100% online
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.3.1	Белкина О.С.	Строительная механика: Методические указания на практические занятия, Методические указания по выполнению самостоятельных работ предназначены для обучающихся всех форм обучения специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=25586.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2019/ 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 кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.4.1	Белкина О.С.	Строительная механика: Методические указания на практические занятия, Методические указания по выполнению самостоятельных работ предназначены для обучающихся всех форм обучения специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=25563.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2019/ Личный кабинет обучающегося	100% online
Л.4.2	Белкина О.С.	Строительная механика: Методические указания по выполнению контрольной работы предназначены для обучающихся заочной формы обучения специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=25586.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2019/ 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
Э.3	ЭБС "Университетская библиотека Online" http://biblioclub.ru/
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного	

процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 29/32А-08
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Не предусмотрены
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 403 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование, экран, ноутбук), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 408 для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук, плакаты)
4	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; - 3.24, 4.15
5	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Слушание и запись лекций - сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлечься при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые обучающиеся просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае обучающийся

	механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Целесообразно использовать сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и ,рекомендованную дополнительную литературу. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное – должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии
Практическое занятие	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 работ. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом. 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 приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций: – развивающую; – информационно-обучающую; – ориентирующую и стимулирующую; – воспитывающую;

	– исследовательскую. Обучающегося рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории. Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Методические рекомендации по работе с литературой Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины. Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой. При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала. Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия. Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими. Выборочное чтение – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам. Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам. Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения: 1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна. 2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм: – медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного; – выделить ключевые слова в тексте; – постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора. 3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов. К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования. Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного. Методические рекомендации при конспектировании Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта. Существуют два разных способа конспектирования – непосредственное и опосредованное.

	Непосредственное конспектирование – это запись в сокращенном виде сути информации по мере ее изложения. При записи лекций или по ходу семинара этот способ оказывается единственно возможным, так как и то и другое разворачивается у вас на глазах и больше не повторится. Опосредованное конспектирование начинают лишь после прочтения текста до конца, после того, как будет понятен общий смысл текста и его внутренние содержательно-логические взаимосвязи. Сам же конспект необходимо вести не в порядке его изложения, а в последовательности этих взаимосвязей: они часто не совпадают, а уяснить суть дела можно только в его логической, а не риторической последовательности. Естественно, логическую последовательность содержания можно понять, лишь дочитав текст до конца и осознав в целом его содержание. При такой работе станет ясно, что в каждом месте для вас существенно, что будет заведомо перекрыто содержанием другого пассажа, а что можно вообще опустить. Естественно, что при подобном конспектировании придется компенсировать нарушение порядка изложения текста всякого рода пометками, перекрестными ссылками и уточнениями. Но в этом нет ничего плохого, потому что именно перекрестные ссылки наиболее полно фиксируют внутренние взаимосвязи темы. Опосредованное конспектирование возможно применять и на лекции, если перед началом лекции преподаватель будет раздавать обучающимся схему лекции (табличка, краткий конспект в виде основных понятий, алгоритмы и т. д.). Контрольная работа (КР), предусмотренная рабочей программой дисциплины, выполняется обучающимися самостоятельно и является формой контроля выполнения самостоятельной работы обучающимся. Вариантов КР по теме десять, выбор варианта описывается в методических рекомендациях. Во время выполнения КР необходимо пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

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	18	18	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
2	6	6.1	6.1.2	18	18	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
3	6	6.3	6.3.1	18	18	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
4	6	6.3	6.3.3	18	18	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
5	6	6.1	6.1.1	18	18	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
6	6	6.1	6.1.2	18	18	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
7	6	6.3	6.3.3	18	18	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
8	1	1.3		18	18	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
9	6	6.1	6.1.1	18	18	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
10	6	6.1	6.1.2	18	18	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
11	6	6.3	6.3.3	18	18	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
12	7			18	18	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021

Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.24 «Строительная механика»
(заочная форма)

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

Б1.Б.1.24 «Строительная механика»

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Строительная механика» 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 компетенции 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, подготовка к процедуре защиты и процедура защиты	А	3

Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОПК-7 планируемым результатам обучения

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	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 статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел	Раздел 1. Введение. Кинематический анализ сооружений. Раздел 2. Расчёт статически определимых систем на действие неподвижной нагрузки. Раздел 3. Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки. Раздел 4. Теория перемещений. Применение	Минимальный уровень	Знать методы проверки несущей способности элементарных конструкций: брус, вал, простая балка, консоль
				Уметь применять основные методы расчёта элементов конструкций на прочность
				Владеть методы расчёта элементов конструкций на прочность и жёсткость
			Базовый уровень	Знать методы расчёта статически определимых и неопределимых систем на прочность
				Уметь определять внутренние усилия в статически определимых и неопределимых системах
				Владеть аналитическими методами решения основных задач строительной механики
			Высокий уровень	Знать методы расчёта сооружений на прочность при действии статических и динамических нагрузок

		метода сил к расчёту статически неопределимых систем Раздел 5. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений Раздел 6. Колебания систем с одной и несколькими степенями свободы Раздел 7. Изгиб тонких жёстких пластин Раздел 8. Метод конечных элементов		Уметь использовать основные законы и методы строительной механики; методы математического моделирования применительно к решению практических задач Владеть основными методами строительной механики; способностью применения их к решению практических задач

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)
4 курс					
1	4	Текущий контроль	Раздел 1. Введение. Кинематический анализ сооружений	ОПК-7	Контрольная работа № 1 (письменно), собеседование (устно)
2	4	Текущий контроль	Раздел 2. Расчёт статически определимых систем на действие неподвижной нагрузки	ОПК-7	Контрольная работа № 1 (письменно), собеседование (устно)
3	4	Текущий контроль	Раздел 3. Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки	ОПК-7	Контрольная работа № 1 (письменно), собеседование (устно)
4	4	Промежуточная аттестация - зачёт	Раздел 1. Введение. Кинематический анализ сооружений Раздел 2. Расчёт статически определимых систем на действие неподвижной нагрузки Раздел 3. Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки	ОПК-7	Собеседование (устно), тестирование (компьютерные технологии)
5	4	Текущий контроль	Раздел 4. Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем	ОПК-7	Контрольная работа № 2 (письменно)
6	4	Текущий контроль	Раздел 5. Расчёт статически	ОПК-7	Контрольная работа № 3

			неопределимых рам методом перемещений Раздел 6. Колебания систем с одной и несколькими степенями свободы		(письменно), собеседование (устно)
7	4	Промежуточная аттестация - экзамен	Раздел 1. Введение. Кинематический анализ сооружений Раздел 2. Расчёт статически определимых систем на действие неподвижной нагрузки Раздел 3. Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки Раздел 4. Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем Раздел 5. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений Раздел 6. Колебания систем с одной и несколькими степенями свободы Раздел 7. Изгиб тонких жёстких пластин Раздел 8. Метод конечных элементов	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 также 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 определённого типа по теме или разделу.	Методические указания по

<table>
<tr><td></td><td></td><td>Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся</td><td>выполнению контрольной работы</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Тестирование</td><td>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.
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:
<table>
<tr><th>Тип вопроса</th><th>Описание</th><th>Минимальное количество</th></tr>
<tr><td>A</td><td>тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов)</td><td>85</td></tr>
<tr><td>B</td><td>тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме))</td><td>5</td></tr>
<tr><td>C</td><td>тестовое задание на установление соответствия</td><td>5</td></tr>
<tr><td>D</td><td>тестовое задание на установление правильной последовательности</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Итого</td><td>100</td></tr>
</table>
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).</td><td>Фонд тестовых заданий</td></tr>
</table>

		Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
3	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	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
5	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 зачёта и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

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 хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«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 знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявленными требованиями
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	В ответе 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 и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«неудовлетворительно»	Ответ обучающегося не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области. Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям

Тест

Промежуточная аттестация в форме зачета:

Результаты тестирования	Шкала оценивания
Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

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.

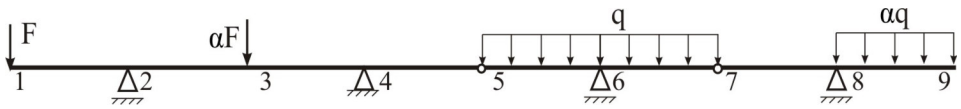
Образец типового варианта контрольной работы по темам

1. «Введение. Кинематический анализ сооружений».
2. «Определение усилий в статически определимых системах от неподвижной нагрузки».
3. «Теория расчета статически определимых систем на подвижную нагрузку».

Задание 1.1. Расчет шарнирно-консольной балки на неподвижную нагрузку

Требуется:

- выполнить кинематический анализ сооружения;
- показать поэтажную схему балки;
- построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, используя либо метод характерных точек, либо аналитические выражения внутренних усилий;
- построить статическим методом для заданных сечений *л.в.M*, *л.в.Q*, *л.в.R*;
- построить кинематическим методом *л.в.R*, *л.в.Q* или *л.в.M* для заданных сечений;
- подсчитать значения усилий *R*, *Q* и *M* по линиям влияния от заданной неподвижной нагрузки и сравнить со значениями с эпюр *Q* и *M*, (привести таблицу сравнений);
- загрузить *л.в. M* подвижной нагрузкой класса НК-80 (18К) и определить экстремальное значение изгибающего момента;
- для той же линии влияния момента определить экстремальное значение момента, используя таблицы эквивалентных нагрузок.

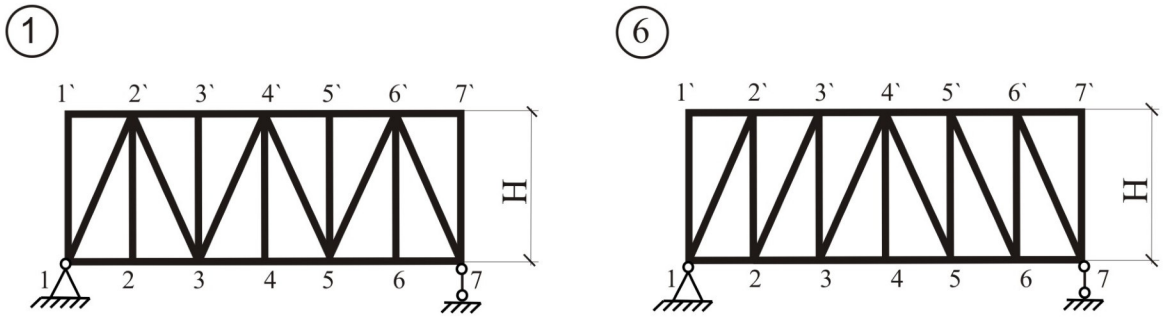


Задание 1.2. Расчет статически определимой фермы на неподвижную нагрузку

Требуется:

- проверить геометрическую неизменяемость фермы;
- определить аналитически усилия в четырёх элементах фермы от заданной равномерно-распределенной нагрузки *q*, приложенной к грузовому поясу фермы.
- построить статическим методом линии влияния усилий в тех же элементах. Для всех линий влияния определить числовые значения характерных ординат;
- загрузить линии влияния усилий постоянной нагрузкой *q*, вычислить значения усилий и сравнить с результатами аналитического расчёта. Результаты сравнения свести в таблицу;

- загрузить одну из линий влияния грузового пояса временной эквивалентной нагрузкой класса СК от железнодорожного состава и вычислить экстремальное значение усилия.

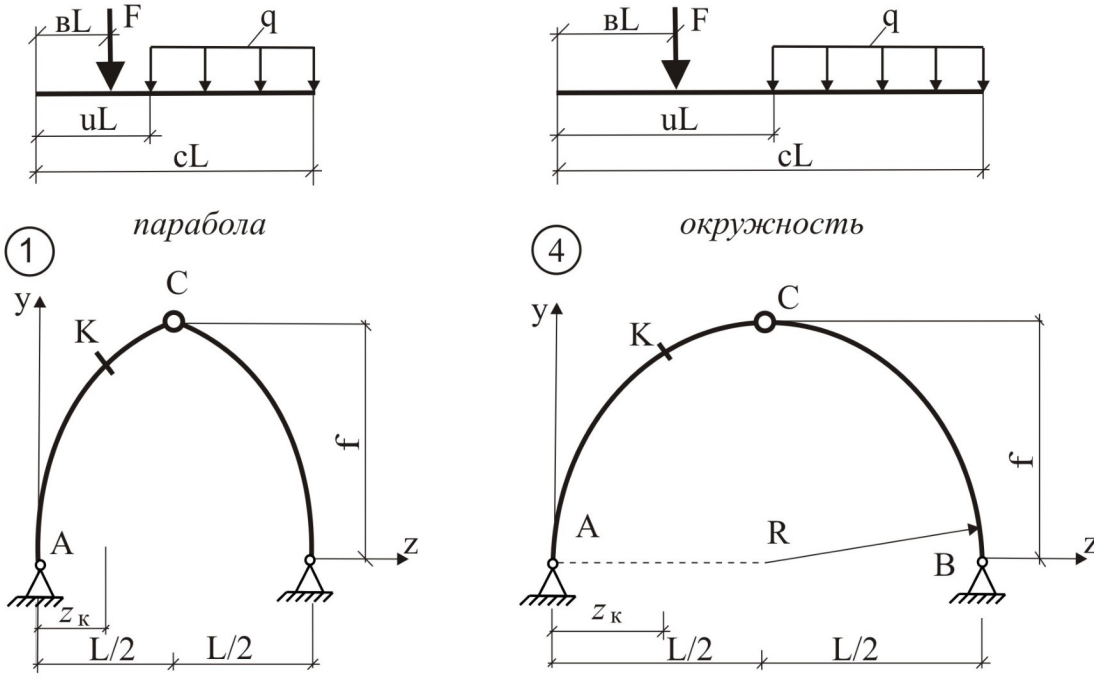


Задание 1.3. Расчет трехшарнирной арки на неподвижную нагрузку

Требуется:

- проверить геометрическую неизменяемость системы;
- вычислить геометрические характеристики, необходимые для расчетов;
- определить опорные реакции в арке и внутренние усилия $M_к^{ар}$, $Q_к^{ар}$, $N_к^{ар}$ от заданной нагрузки.
- построить статическим методом линии влияния V, H, M_k^{δ}, Q_k^{δ}, $M_k^{ар}$, $Q_k^{ар}$, $N_k^{ар}$;
- загрузить трехшарнирную арку неподвижной нагрузкой, вычислить значения $M_k^{ар}$, $Q_k^{ар}$, $N_k^{ар}$ по линиям влияния;

Сравнить полученные значения усилий с аналитическими расчетами. Результаты расчетов свести в таблицу.



Учебная литература: Л1.1, Л4.1, Л4.2.

3.2 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 «Строительная механика»».

Структура тестовых материалов по дисциплине «Строительная механика»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Введение. Кинематический анализ сооружений	Основные понятия. Кинематический анализ сооружений	31 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
Раздел 2. Расчёт статически определимых систем на действие неподвижной нагрузки	Шарнирно-консольные балки	28 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Расчёт статически определимых плоских ферм	28 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Расчёт статически определимых трёхшарнирных арок и рам	28 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
Раздел 3. Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки	Построение линий влияния усилий на консоли и консольных балках статическим методом	28 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Построение линий влияния усилий в консольных балках кинематическим методом	28 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Линии влияния усилий в стержнях плоских ферм	28 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Линии влияния усилий в трёхшарнирных арках и рамах	28 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 4. Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем	Основные теоремы теории перемещений	28 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем	23 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Понятие о методах расчёта неразрезных балок. Уравнения трёх моментов	21 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Неразрезные балки. Суть расчёта их методом моментных фокусов на действие неподвижных и подвижных нагрузок	21 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 5. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений	Метод перемещений	21 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D

Раздел 6 Колебания систем с одной и несколькими степенями свободы	Основные понятия о динамике сооружений Свободные колебания систем с одной и несколькими степенями свободы	21 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
	Основные понятия о динамике сооружений Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы	21 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 7. Изгиб тонких жёстких пластин	Понятие об изгибе тонких жёстких пластин. Основы теории и методы расчёта тонких пластин	21 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 8. Метод конечных элементов	Основы метода конечных элементов (МКЭ)	21 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Автор: Белкина О.С.	Итого	500: 425 – тип A 25 – тип B 25 – тип C 25 – тип D

Структура итогового теста за 4курс (зимняя сессия) по дисциплине «Строительная механика»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество ТЗ, типы ТЗ
Раздел 1. Введение. Кинематический анализ сооружений	Основные понятия. Кинематический анализ сооружений	2 – тип A 1– тип B 0– тип C 0– тип D
Раздел 2. Расчёт статически определимых систем на действие неподвижной нагрузки	Шарнирно-консольные балки	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 1– тип D
	Расчёт статически определимых плоских ферм	2– тип A 0– тип B 1– тип C 0– тип D
	Расчёт статически определимых трёхшарнирных арок и рам	2– тип A 0– тип B 0– тип C 0– тип D
Раздел 3. Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки	Построение линий влияния усилий на консоли и консольных балках статическим методом	2– тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Построение линий влияния усилий в консольных балках кинематическим методом	2– тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Линии влияния усилий в стержнях плоских ферм	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Линии влияния усилий в трёхшарнирных арках и рамах	1– тип A 0– тип B 0 – тип C 0– тип D

Раздел 4. Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем	Основные теоремы теории перемещений	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D
Автор: Белкина О.С.	Итого	18: 15 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

Структура итогового теста за 4курс (летняя сессия)по дисциплине «Строительная механика»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество ТЗ, типы ТЗ
Раздел 1. Введение. Кинематический анализ сооружений	Основные понятия. Кинематический анализ сооружений	1 – тип A 0– тип B 0– тип C 0– тип D
Раздел 2. Расчёт статически определимых систем на действие неподвижной нагрузки	Шарнирно-консольные балки	0 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0– тип D
	Расчёт статически определимых плоских ферм	0– тип A 0– тип B 1– тип C 0– тип D
	Расчёт статически определимых трёхшарнирных арок и рам	0– тип A 0– тип B 0– тип C 1– тип D
Раздел 3. Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки	Построение линий влияния усилий на консоли и консольных балках статическим методом	1– тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Построение линий влияния усилий в консольных балках кинематическим методом	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Линии влияния усилий в стержнях плоских ферм	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Линии влияния усилий в трёхшарнирных арках и рамах	1– тип A 0– тип B 0 – тип C 0– тип D
Раздел 4. Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем	Основные теоремы теории перемещений	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем	1 – тип A 0– тип B 0 – тип C 0 – тип D

	Понятие о методах расчёта неразрезных балок. Уравнения трёх моментов	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Неразрезные балки. Суть расчёта их методом моментных фокусов на действие неподвижных и подвижных нагрузок	1– тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 5. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений	Метод перемещений	1– тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 6 Колебания систем с одной и несколькими степенями свободы	Основные понятия о динамике сооружений Свободные колебания систем с одной и несколькими степенями свободы	1 – тип A 0– тип B 0– тип C 0 – тип D
	Основные понятия о динамике сооружений Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 7. Изгиб тонких жёстких пластин	Понятие об изгибе тонких жёстких пластин. Основы теории и методы расчёта тонких пластин	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 8. Метод конечных элементов	Основы метода конечных элементов (МКЭ)	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Автор: Белкина О.С.	Итого	18: 15 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста
Знать: - основы кинематического анализа сооружений - методы расчёта статически определимой и статически неопределимых систем на подвижную и неподвижную нагрузки
Уметь: - выполнять расчёты транспортных сооружений на статическую и динамическую нагрузки; - определять линейные и угловые деформации сооружений
Владеть: - методами расчёта статически определимых и статически неопределимых систем
Общее количество тестовых заданий: 18 (15 - типа A, 1 - типа B, 1 - типа C, 1 - типа D). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине путем произвольной выборки из ФТЗ
Время проведения теста: 30 минут
Проходной балл: Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов
Дополнительные требования: При выполнении теста пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено

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

1. Соединения элементов, принимаемые в расчетных схемах
Ответы:
а) жесткое, шарнирное;
б) жесткое, шарнирное, шарнирно – подвижное;
в) неподвижное, подвижное;
г) заделка, шарнир, ползун.

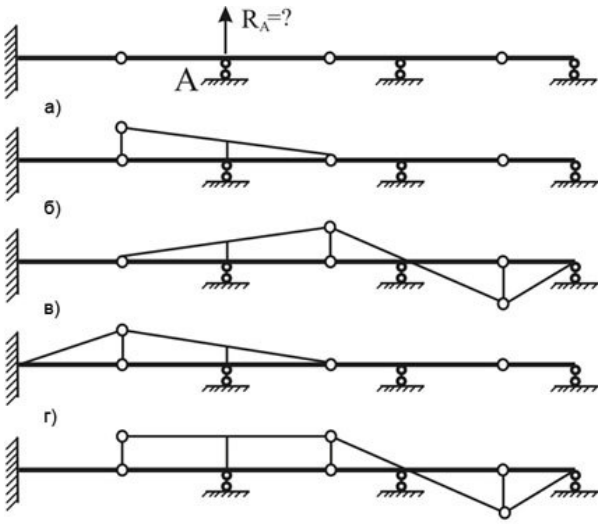
2. Формула для определения степени свободы плоской фермы:
Ответы:
а) П = 3К–Ш;
б) П = 3Д – 2Ш – С – $С_0$;
в) П = 3Д – 2Ш – 3;
г) П = - (С + $С_0$ – 2У).

3. Расчет шарнирно-консольной балки статическим способом начинают
Ответы:
а) с основной балки;
б) с присоединенной балки;
в) с балки самого верхнего этажа;
г) с балок нижних этажей.

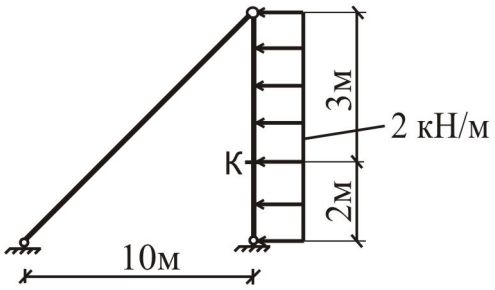
4. Ферма – это шарнирно-стержневая геометрически неизменяемая система
Ответы:
а) с узловым приложением нагрузки;
б) от нагрузки возникают только осевые усилия;
в) с узловым приложением нагрузки, в элементах которой возникают только продольные силы;
г) решетка, которой состоит из шарнирных треугольников.

5. Протяженность линии влияния зависит
Ответы:
а) от длины ездового пояса;
б) от уравнения линии влияния;
в) за пределами грузового пояса линия влияния не существует.

6. Укажите правильную л.в. R_A

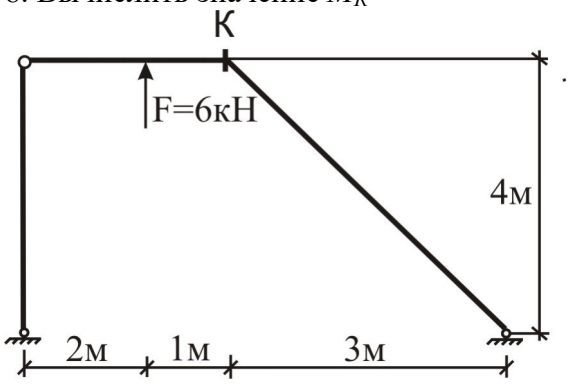


7. Указать значение Q_K .



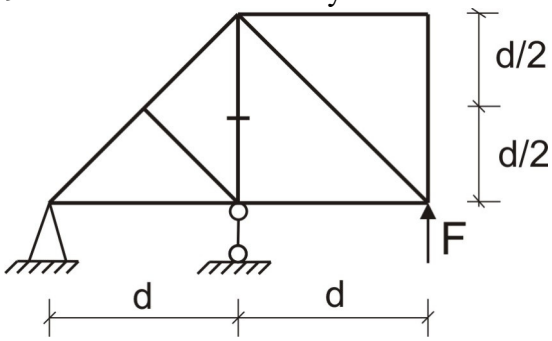
Ответы:
а) –1;
б) –6;
в) 1;
г) 4.

8. Вычислить значение M_K



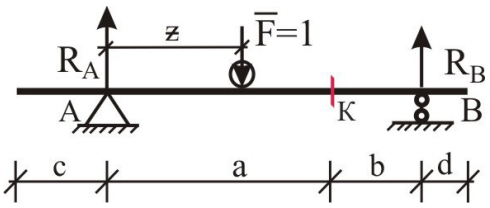
Ответы:
а)–6;
б) 8;
в) –1;
г) –4.

9. Вычислить значение усилия в отмеченном стержне: F =5кН, d = 2м.



Ответы:
а) 5;
б) 10;
в) 8;
г) 4.

10. Указать правильную запись уравнения л.в. M_K на участке КВ $(a+b=l)$



Ответы:

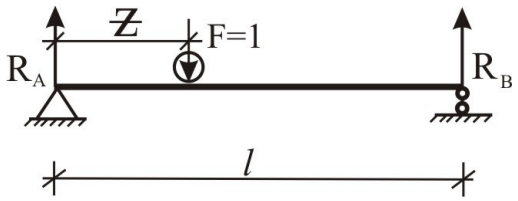
а) $M_K(z) = \frac{z}{(a+b)} b$;

б) $M_K(z) = \frac{l-z}{l}(a+b)$;

в) $M_K(z) = \frac{l-z}{l} a$;

г) $M_K(z) = \frac{z}{l} d$.

11. Указать правильную запись уравнения л.в.R_B на участке АВ



Ответы:

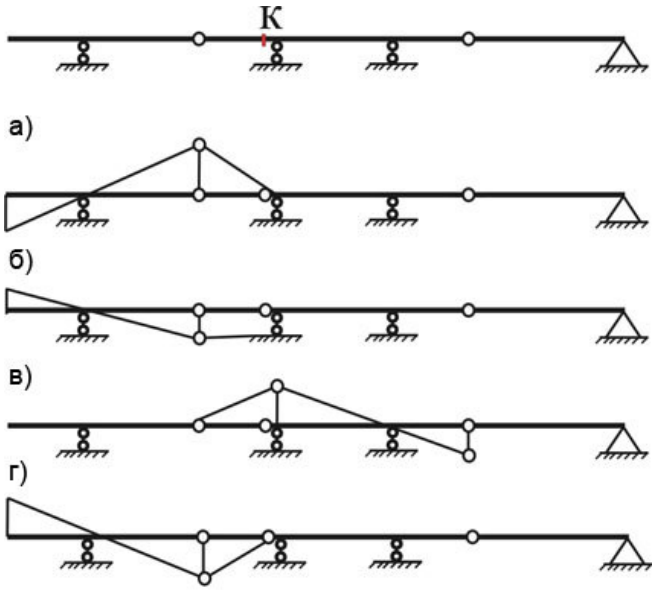
а) $R_B(z) = \frac{z}{l}$;

б) $R_B(z) = \frac{z-l}{l}$;

в) $R_B(z) = \frac{l-z}{l}$;

г) $R_B(z) = \frac{l}{z}$.

12. Укажите правильную л.в. M_K



13. Левая и правая ветви линии влияния усилия в ферме пересекаются
Ответы:
а) под моментной точкой
б) под моментной точкой в пределах фермы
в) под моментной точкой независимо от расположения этой точки

14. Формула линии влияния распора
Ответы:

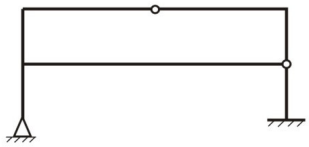
а) $$л.в.H = \frac{л.в.M^{Б}}{f};$$

б) $$л.в.H = \frac{л.в.M_{C}^{Б}}{f};$$

в) $$л.в.H = \frac{1}{f} \cdot л.в.M_{C}^{Б}.$$

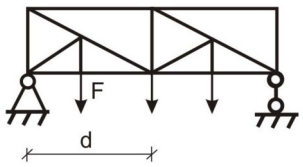
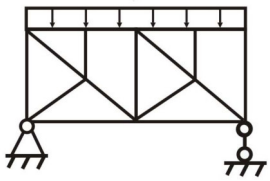
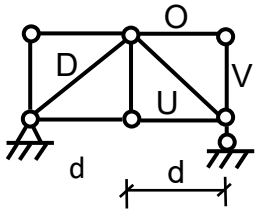
15. Теорема о взаимности единичных перемещений – это теорема
Ответы:
а) Бетти;
б) Максвелла;
в) Мора.

16. Определите число дисков

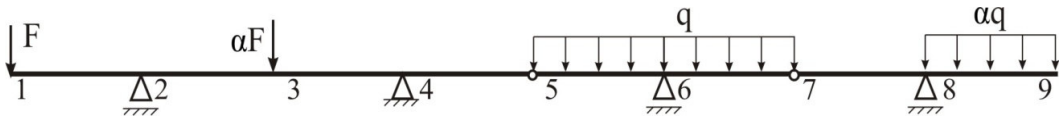


<:.....:>

17. Установите соответствие:

 1.	1. простая ферма
 2.	2. ферма с одноярусным шпренгелем
 3.	3. ферма с двухярусным шпренгелем

18. Установите правильную последовательность построения поэтажной схемы балки



Ответ: 1-5; 5-7; 7-9;

3.3 Перечень тем к собеседованию

1. Кинематический анализ различных сооружений.
2. Определение усилий в шпренгельных фермах.
3. Шарнирно-консольные балки.
4. Линии влияния опорных реакций и усилий в балках.
5. Определение значений усилий по линиям влияния от любых нагрузок.
6. Статически неопределимые системы и методы их расчёта.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)

Раздел 1. Введение. Кинематический анализ сооружений.
1.1. Предмет «Строительная механика»? Какие задачи решают методами строительной механики. Основные гипотезы допущения и принципы. Что понимают под расчетной схемой?
1.2. Как и для чего все сооружения классифицируют по расчетной схеме?
1.3. Что понимается под кинематическим анализом сооружений и для чего его выполняют? Понятия степени свободы. Привести примеры.
1.4. Что понимают под геометрически неизменяемой системой? Какие способы образования таких систем существует?
1.5. Какие системы являются мгновенно изменяемыми? Почему нельзя их использовать в качестве сооружений? Способы образования мгновенно-изменяемых систем.
1.6. Кинематический анализ структуры сооружений. Отличительные признаки систем

1.7. Что понимают под кинематической связью? Чем опорная связь отличается от кинематической связи? Типы связей плоских систем.
1.8. Методы исследования геометрически неизменяемых систем. Показать на примере порядок кинематического анализа системы.

Раздел 2. Расчёт статически определимых систем на действие неподвижной нагрузки.

2.1. Какие балки называют шарнирно-консольными. Матричная форма расчета таких балок на неподвижную нагрузку с использованием единичных эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.
2.2. К каким системам относятся фермы, и по каким признакам их классифицируют? Частные случаи определения усилий в стержнях плоских ферм.
2.3. Какие системы относятся к системам арочного типа? В чем заключается их отличие от балочных систем? Аналитический расчет трехшарнирной рамы.
2.4. Какую конструкцию называют аркой? Аналитический способ определения внутренних усилий в трехшарнирной арке.
2.5. Кинематический анализ сооружения. Привести примеры определения степени свободы для различных систем.
2.6. Фермы. Условия статической определимости и геометрической неизменяемости. Определение усилий способом вырезания узлов.
2.7. Какие системы называются фермами? Как определяют усилия в стержнях ферм аналитически. Привести примеры.
2.8. Почему фермы относят к шарнирно- стержневым системам? Аналитический способ определения усилий в стержнях ферм – метод моментных точек.
2.9. Какими способами можно определить усилия в стержнях ферм? В каких фермах применяется способ проекций? Привести примеры.
2.10. Какие балки называют разрезными и где они находят применение. Расчет разрезных балок на неподвижную нагрузку.
2.11. В чем заключается суть расчета трехшарнирных рам на неподвижную нагрузку?

Раздел 3. Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки.

3.1. В чем заключается суть расчета сооружений на подвижную нагрузку? Линии влияния усилий в простой балке.
3.2. Что представляет собой линия влияния усилия (перемещения). Построение линии влияния усилий в консольной ферме.
3.3. В чем заключается различие между эпюрой и линией влияния усилий в фермах балочного типа?
3.4. Для чего производят расчет сооружений на подвижную нагрузку? Построение линии влияния усилий в трехшарнирной раме.
3.5. В чем заключается смысл построения линий влияния в шарнирно-консольных балках.

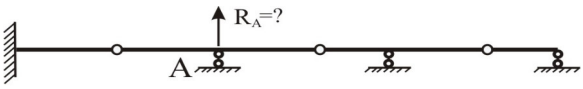
Раздел 4. Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем

4.1. Основные теоремы строительной механики, применяемые в теории перемещений.
4.2. Примеры определения перемещений по интегралу Мора с использованием различных способов: формул Симпсона, трапеций и способа Верещагина.
4.3. Матричная форма определения перемещений в статически определимых системах
4.4. Какие системы называют статически неопределимыми?
4.5. Понятие об основной системе метода сил. Привести примеры.

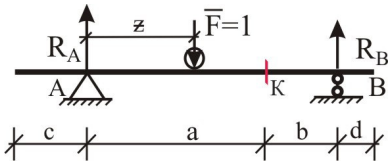
3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Построить поэтажную схему балки

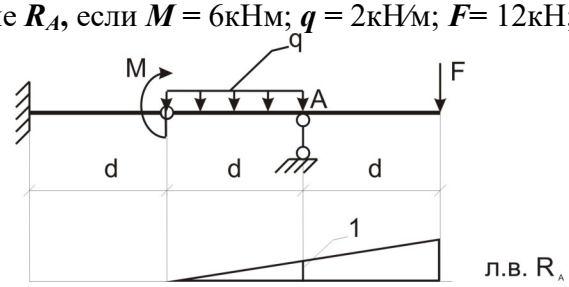


2. л.в. M_K на участке КВ $(a+b=l)$.



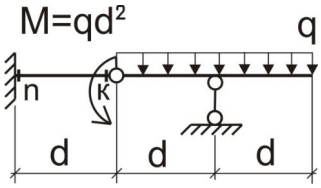
а) $M_K(z)=\dfrac{l-z}{l}a$; б) $M_K(z)=\dfrac{l-z}{l}(a+b)$; в) $M_K(z)=\dfrac{z}{(a+b)}b$; г) $M_K(z)=\dfrac{z}{l}d$.

3. Вычислить значение $\boldsymbol{R_A}$, если $\boldsymbol{M}$ = 6кНм; $\boldsymbol{q}$ = 2кН⁄м; $\boldsymbol{F}$= 12кН; $\boldsymbol{d}$ = 6 м.



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

1. Значение M_K ; q = 4 кН⁄м и d = 3м



3.7 Перечень теоретических вопросов к экзамену
(для оценки знаний)

Раздел 1. Введение. Кинематический анализ сооружений.

1.1. Предмет «Строительная механика»? Какие задачи решают методами строительной механики. Основные гипотезы допущения и принципы. Что понимают под расчетной схемой?

1.2. Для чего все сооружения классифицируются по расчетной схеме и как? Что понимается под кинематическим анализом сооружений и для чего его выполняют? Понятия степени свободы. Привести примеры.

1.3. Что принимается под геометрически неизменяемой системой? Какие способы образования таких систем существует? Какие системы являются мгновенно изменяемыми? Способы образования мгновенно-изменяемых систем.

1.4. Кинематический анализ структуры сооружений. Отличительные признаки различных систем. Понятие кинематической и опорной связи. Типы связей плоских систем.

1.5. Методы исследования геометрической неизменяемости систем. Показать на примере порядок кинематического анализа системы.

Раздел 2. Расчёт статически определимых систем на действие неподвижной нагрузки

2.1. Шарнирно-консольные балки. В чём суть матричной формы расчета таких балок на неподвижную нагрузку с использованием единичных эпюр изгибающих моментов и поперечных сил? Рассмотреть пример.
2.2. Фермы, их классификация. Частные случаи определения усилий в стержнях плоских ферм.
2.3. Какие системы относятся к арочным? В чем заключается их отличие от балочных систем? Аналитический расчет трехшарнирной рамы.
2.4. Какую конструкцию называют аркой? Аналитический способ определения внутренних усилий в трехшарнирной арке.
2.5. Фермы. Условия статической определимости и геометрической неизменяемости. Определение усилий способом вырезания узлов.
2.6. Какие системы называют фермами? Как определяют усилия в стержнях ферм аналитическим способом? Привести примеры.
2.7. Почему фермы относят к шарнирно- стержневым системам? Аналитический способ определения усилий в стержнях ферм: метод моментных точек.
2.8. Какими способами можно определить усилия в стержнях ферм? В каких фермах применяется способ проекций? Привести примеры.
2.9. Какие балки называют разрезными и где они находят применение. Расчет разрезных балок на неподвижную нагрузку.
2.10. В чем заключается суть расчета трехшарнирных рам на неподвижную нагрузку?

Раздел 3. Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки.

3.1. В чем заключается суть расчета сооружений на подвижную нагрузку? Что представляет собой линия влияния усилия (перемещения)? Привести примеры построения линий влияния усилий в консольной ферме.
3.2. В чем заключается суть расчета сооружений на подвижную нагрузку? Привести примеры построения линий влияния усилий в ферме балочного типа.
3.3. Построение линий влияния усилий в трехшарнирной раме.
3.4. В чем заключается смысл построения линий влияния в шарнирно-консольных балках?
3.5. Чем эпюра усилий отличается от линий влияния усилий? Статический метод построения линий влияния.
3.6. Понятие о подвижной нагрузке. Построение линий влияния усилий в консольных балках кинематическим способом.
3.7. Определение усилий по линиям влияния от действия неподвижной нагрузки. Показать на примере.
3.8. Определение наибольших усилий по линиям влияния от действия системы подвижных связанных грузов. Привести пример.
3.9. Понятие об эквивалентной нагрузке. В каких сооружениях для расчёта усилий используют таблицы эквивалентных нагрузок? Применение таблиц эквивалентных нагрузок к определению усилий по линиям влияния. Показать на примере.

Раздел 4. Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем

4.1. Статически неопределимые системы. Основные методы расчета таких систем. Метод сил. В чём состоит его суть?
4.2. Суть расчета статически неопределимых рам методом сил на действие внешней нагрузки.
4.3. Определение перемещений в статически неопределимых рамах от действия внешней нагрузки. Привести пример.
4.4. Неразрезные балки. Применение к расчету таких балок уравнений трех моментов. Привести пример.
4.5. Неразрезные балки. В чём суть расчета таких балок способом моментных фокусных отношений на неподвижную нагрузку? Привести пример.

4.6. Неразрезные балки. Расчет неразрезных балок на подвижную нагрузку: линии влияния опорных моментов
4.7. Неразрезные балки. Построение огибающих (объемлющих) эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.
4.8. Неразрезные балки. Привести пример расчёта неразрезной балки методом сил.
4.9. Неразрезные балки. Расчет неразрезных балок на подвижную нагрузку: линия влияния изгибающего момента в сечении, например, в середине пролета.
4.10. Неразрезные балки. Расчет неразрезных балок на подвижную нагрузку: линия влияния поперечной силы.
4.11. Неразрезные балки. Расчет неразрезных балок на подвижную нагрузку: линия влияния опорной реакции.
4.12. Какие системы называют статически неопределимыми?
4.13. Суть расчета статически неопределимых систем методом сил.
4.14. Физическая суть канонических уравнений метода сил.
4.15. Упрощающие методы расчёта статически неопределимых систем методом сил.

Раздел 5. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений

5.1. Статически неопределимые системы. Суть метода перемещений. В чём заключается различие в выборе основных систем методов сил и перемещений?
5.2. Статически неопределимые системы. Понятие о расчёте таких систем методом перемещений. Суть канонических уравнений и коэффициентов этих уравнений в методе перемещений.

Раздел 6. Колебания систем с одной и несколькими степенями свободы

6.1. Динамика сооружений. Основные понятия о динамических воздействиях и динамической степени свободы системы. Собственные колебания систем с одной степенью свободы.
6.2. Динамика сооружений. Вынужденные колебания системы с одной степенью динамической свободы.
6.3. Динамика сооружений. Собственные колебания систем с несколькими степенями свободы.
6.4. Понятие о расчете статически неопределимых сооружений на динамические воздействия. Основные методы расчета. Суть метода наибольших инерционных сил.
6.5. Применение метода наибольших инерционных сил для определения частоты собственных колебаний в статически неопределимых рамах.
6.6. Применение метода наибольших инерционных сил для определения частоты вынужденных колебаний в статически неопределимых рамах.

Раздел 7. Изгиб тонких жёстких пластин

7.1. Основные понятия о расчёте тонких и жестких пластин.

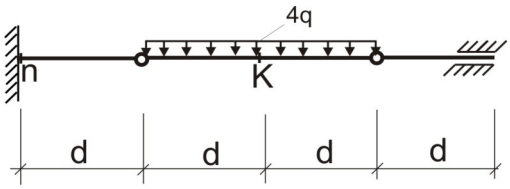
Раздел 8. Метод конечных элементов

8.1. Основные понятия о расчёте плоских систем методом конечных элементов.

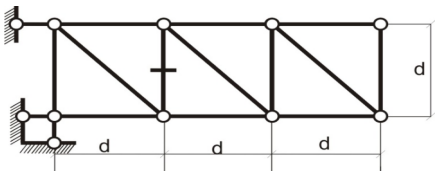
3.8 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

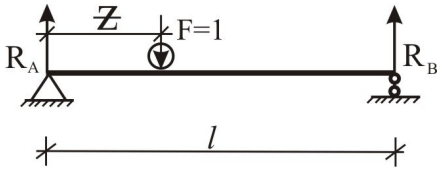
1. Определить значение M_K при $q = 1$ кН/м и $d = 4$м



2. Построить линию влияния усилия в стойке (езда поверху):



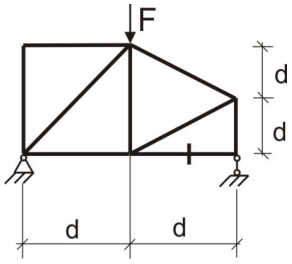
3. Построить л.в. R_B и определить значение от нагрузки q =4кН⁄м при l=5м



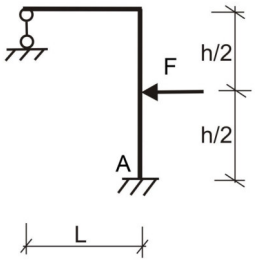
3.9 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

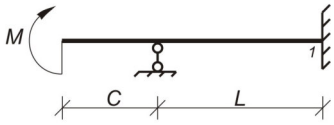
1. Вычислить значение усилия в отмеченном стержне аналитически и по линии влияния: F =8кН, d = 2м.



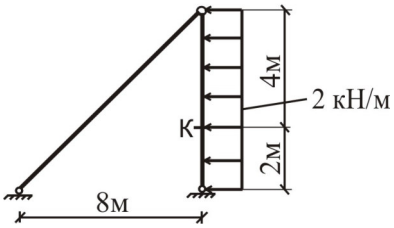
2. Вычислите абсолютное значение момента в заделке (в точке А): EI=const; F=5кН; L = 3м; h = 4м.



3. Вычислите значение опорного момента в заделке: EI=const; M=18кНм; L = 6м; C = 3м.



4. Вычислить значение M_K и Q_K.



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 (КР)	КР средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Задания КР выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет. КР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению КР и сдана на проверку
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.
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Обучающимся преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Зачет	Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок
Экзамен	Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок

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

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме 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 экзамену для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений;

– перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ (личный кабинет обучающегося).

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта будут использованы результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания текущего контроля, позволяют оценивать 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 обучающихся, делится на число оценок).

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

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
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 зачёта без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине проводится в виде аттестационного испытания в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачёта с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

Обучающиеся, не защитившие в течение семестра расчётно-графическую работу, предусмотренную рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем получить теоретические вопросы и практические задания, защитить РГР.

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: один теоретический вопрос для оценки знаний и умений и два практических задания для оценки умений, навыков и опыта деятельности. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; практические задания выдаются преподавателем.

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, 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** **«Строительная механика»** **3 курс**	УТВЕРЖДАЮ И.о. зав. кафедрой «Научно-инженерные дисциплины» ЗабИЖТ _____Л.В.Виноградова
1. В чём заключается суть кинематического анализа стержневых систем? Какие способы образования сооружений существуют? Привести примеры		
2. Задача. В статически неопределимой раме вычислить угол поворота сечения К от действия внешней нагрузки.		
3. Задача. В статически определимой ферме определить значение усилий в раскосе и стойке аналитически и по линиям влияния		
Составил: Гончарова Л.В.		