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 «08» мая 2020 г. № 267-1

Б1.О.37 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 и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения
Кафедра-разработчик программы – Прикладная механика и математика

Общая трудоемкость в з.е. – 6
Часов по учебному плану (УП) – 216
В том числе в форме практической подготовки (ПП) –34/8 (очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестре, курсах
очная форма обучения: зачет 5 семестр, экзамен 6 семестр
заочная форма обучения: зачет, экзамен 4 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины в семестрах**

Семестр	5	6	**Итого**
Число недель в семестре	17	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	**51**	**51**	**102**
– лекции	17	17	**34**
– практические	34/17	34/17	**68/34**
– лабораторные			
Самостоятельная работа	**57**	**21**	**78**
Экзамен		**36**	**36**
Итого	**108/17**	**108/17**	**216/34**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины на курсе**

Курс	4	4	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	**12**	**14**	**26**
– лекции	4	6	10
– практические	8/4	8/4	16/8
– лабораторные	-	-	-
Самостоятельная работа	**92**	**76**	**168**
Зачет	**4**	**-**	**4**
Экзамен	**-**	**18**	**18**
Итого	**108/4**	**108/4**	**216/8**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ЧИТА

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

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

Программу составил:
к.т.н., доцент О.С. Белкина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Прикладная механика и математика», протокол от «14» апреля 2020 г. № 8.

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

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Строительство железных дорог», протокол от «14» апреля 2020 г. № 32.

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

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	формирование у обучающихся основных представлений о расчете конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость как ветви науки о надежности элементов машин и сооружений
2	формирование у обучающихся знаний, необходимыми для проектирования, реконструкции инженерных сооружений, а также проверки их на воздействие дополнительных нагрузок
1.2 Задачи дисциплины	
1	передача обучающимся теоретических знаний в области расчёта конструкций и сооружений с помощью современных статических и динамических методов расчёта
2	обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач в производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности
3	формирование общего представления о тенденциях развития методов расчета и проектирования конструкций и сооружений в России и за рубежом
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1.Дисциплины (модули) / Обязательная часть
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.О.20 Начертательная геометрия и компьютерная графика
2	Б1.О.21 Теоретическая механика
3	Б1.О.27 Сопротивление материалов
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.22 Основы теории надежности
2	Б1.О.33 Железнодорожный путь
3	Б1.О.35 Тоннели на транспортных магистралях
4	Б1.О.39 Изыскания и проектирование железных дорог
5	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных	ОПК-4.4. Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	**Знать:** классификацию сооружений, опор, нагрузок и воздействий; основы кинематического анализа сооружений; методы расчёта статически определимой многопролётной балки на подвижную и неподвижную нагрузки; классификацию и методы расчёта ферм на различные виды нагрузок; основные методы расчёта статически определимых рам и арок; определение перемещений и основные теоремы строительной

документов		механики; расчёт статически неопределимых рам методом сил и перемещений; понятия о колебаниях систем с одной и несколькими степенями свободы; основные понятия о изгибе тонких жёстких пластин; расчёт стержневых конструкций с помощью метода конечных элементов
		Уметь: выполнять расчёты транспортных сооружений на статическую и динамическую нагрузки; определять линейные и угловые деформации сооружений
		Владеть: кинематического анализа конструкций и сооружений при различных видах нагружения; составления расчётных схем сооружений; определения параметров напряжённо-деформированного состояния систем; раскрытия статической неопределимости систем; графоаналитического определения перемещений элементов конструкции

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/ сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Введение. Кинематический анализ сооружений**	**5**	**2**	**4/2**		**4**	**4/ зимняя**	**1**	**1**		**6**	**ОПК-4.4**
1.1	Тема 1. Основные понятия. Кинематический анализ сооружений	5	2	4/2			4/ зимняя	1	1			ОПК-4.4
1.2	Тема 1. Основные понятия. Кинематический анализ сооружений Проработка лекционного материала. Статически определимые стержневые системы: кинематический анализ	5				4	4/ зимняя				6	ОПК-4.4
2.0	**Раздел 2. Расчёт статически определимых систем на действие неподвижной нагрузки**	**5**	**6**	**12/6**		**12**	**4/ зимняя**	**1**	**3/2**		**18**	**ОПК-4.4**
2.1	Тема 2. Шарнирно-консольные балки	5	2	4/2			4/ зимняя		1/1		6	ОПК-4.4
2.2	Тема 2. Шарнирно-консольные балки. Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	5				4	4/ зимняя					ОПК-4.4
2.3	Тема 3. Расчёт статически определимых плоских ферм	5	2	4/2			4/ зимняя	1	1/1		6	ОПК-4.4
2.4	Тема 3. Расчёт статически определимых плоских ферм. Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	5				4	4/ зимняя					ОПК-4.4
2.5	Тема 4. Расчёт статически определимых трёхшарнирных арок и рам	5	2	4/2			4/ зимняя		1		6	ОПК-4.4.
2.6	Тема 4. Расчёт статически определимых трёхшарнирных арок и рам. Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	5				4	4/ зимняя					ОПК-4.4
3.0	**Раздел 3. Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки**	**5**	**8**	**16/8**		**16**	**4/ зимняя**	**2**	**4/2**		**24**	**ОПК-4.4**
3.1	Тема 5. Построение линий влияния усилий на консоли и консольных балках статическим методом	5	2	4/2			4/ зимняя	1	1/1		6	ОПК-4.4

3.2	Тема 5. Построение линий влияния усилий на консоли и консольных балках статическим методом. Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	5				4	4/ зимняя					ОПК-4.4
3.3	Тема 6. Построение линий влияния усилий в консольных балках кинематическим методом	5	2	4/2			4/ зимняя	1	1		6	ОПК-4.4
3.4	Тема 6. Построение линий влияния усилий в консольных балках кинематическим методом. Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	5				4	4/ зимняя					ОПК-4.4
3.5	Тема 7. Линии влияния усилий в стержнях плоских ферм	5	2	4/2			4/ зимняя		1/1		6	ОПК-4.4
3.6	Тема 7. Линии влияния усилий в стержнях плоских ферм Подготовка практическому занятию	5				4	4/ зимняя					ОПК-4.4
3.7	Тема 8. Линии влияния усилий в трёхшарнирных арках и рамах	5	2	4/2			4/ зимняя		1		6	ОПК-4.4
3.8	Тема 8. Линии влияния усилий в трёхшарнирных арках и рамах. Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	5				4	4/ зимняя					ОПК-4.4
4.0	**Раздел 4. Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем**	**5**	**1**	**2/1**		**4**	**4/ зимняя**				**6**	**ОПК-4.4**
4.1	Тема 9. Основные теоремы теории перемещений	5	1	2/1			4/ зимняя				6	ОПК-4.4
4.2	Тема 9. Основные теоремы теории перемещений. Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	5				4	4/ зимняя					ОПК-4.4
	Выполнение РГР №1	5				21						ОПК-4.4
	Выполнение контрольной работы №1						4/ зимняя				38	ОПК-4.4
	Форма промежуточной аттестации – зачет	5	–				4/ зимняя	4				ОПК-4.4
4.0	**Раздел 4. Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем**	**6**	**8**	**16/8**		**3**	**4/ летняя**	**3**	**4/2**		**18**	**ОПК-4.4**
4.3	Тема 10. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем	6	4	8/4			4/ летняя	1	2/1		6	ОПК-4.4
4.4	Тема 10. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	6				1	4/ летняя					ОПК-4.4
4.5	Тема 11. Понятие о методах расчёта неразрезных балок. Уравнения трёх моментов	6	2	4/2			4/ летняя	1	1		6	ОПК-4.4
4.6	Тема 11. Понятие о методах расчёта неразрезных балок. Уравнения трёх моментов Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	6				1	4/ летняя					ОПК-4.4
4.7	Тема 12. Неразрезные балки. Суть расчёта их методом моментных фокусов на действие неподвижных и подвижных нагрузок	6	2	4/2			4/ летняя	1	1/1		6	ОПК-4.4

4.8	Тема 12. Неразрезные балки. Суть расчёта их методом моментных фокусов на действие неподвижных и подвижных нагрузок Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	6				1	4/ летняя					ОПК-4.4
5.0	**Раздел 5. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений**	**6**	**4**	**8/4**		**1**	**4/ летняя**	**2**	**2/1**		**6**	**ОПК-4.4**
5.1	Тема 13. Метод перемещений	6	4	8/4			4/ летняя	2	2/1		6	ОПК-4.4
5.2	Тема 13. Метод перемещений Изучение теоретического материала: основы метода перемещений. Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	6				1	4/ летняя					ОПК-4.4
6.0	**Раздел 6 Колебания систем с одной и несколькими степенями свободы**	**6**	**2**	**4/2**		**1**	**4/ летняя**	**1**	**2/1**		**6**	**ОПК-4.4**
6.1	Тема 14. Основные понятия о динамике сооружений Свободные колебания систем с одной и несколькими степенями свободы	6	1	2/1			4/ летняя	1	2/1		6	ОПК-4.4
6.2	Тема 14. Основные понятия о динамике сооружений Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы	6	1	2/1			4/ летняя					ОПК-4.4
6.3	Тема 14. Основные понятия о динамике сооружений Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	6				1	4/ летняя					ОПК-4.4
7.0	**Раздел 7. Изгиб тонких жёстких пластин**	**6**	**2**	**4/2**		**1**	**4/ летняя**				**6**	**ОПК-4.4**
7.1	Тема 15. Понятие об изгибе тонких жёстких пластин. Основы теории и методы расчёта тонких пластин	6	2	4/2			4/ летняя				6	ОПК-4.4
7.2	Тема 15. Понятие об изгибе тонких жёстких пластин. Основы теории и методы расчёта тонких пластин. Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	6				1	4/ летняя					ОПК-4.4
8.0	**Раздел 8. Метод конечных элементов**	**6**	**1**	**2/1**		**1**	**4/ летняя**				**6**	**ОПК-4.4**
8.1	Тема 16. Основы метода конечных элементов (МКЭ)	6	1	2/1			4/ летняя				6	ОПК-4.4
8.2	Тема 16. Основы метода конечных элементов (МКЭ) Проработка лекционного материала, подготовка практическому занятию	6				1	4/ летняя					ОПК-4.4
	Выполнение РГР№ 2	6				14						ОПК-4.4. ПК-2.1
	Выполнение контрольной работы №2						4/ летняя				34	ОПК-4.4
	Форма промежуточной аттестации - экзамен	6	36				4/ летняя	18				ОПК-4.4

* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела, или для каждой темы или для каждого вида работы.

Примечание. В разделе через косую черту указываются часы, реализуемые в форме практической подготовки

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 дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
6.1 Учебная литература		
6.1.1 Основная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Шапошников, Н. Н. Строительная механика: учебник / Н. Н. Шапошников, Р. Х. Кристалинский, А. В. Дарков. — 13-е изд., пераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 692 с. — ISBN 978-5-8114-0576-3. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90148 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.1.2	Дарков, А. В. Строительная механика: учебник / А. В. Дарков, В. А. Шапошников. — 12-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-0576-3.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Иванов, С. П. Строительная механика: [16+] / С.П.Иванов, О.Г.Иванов; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 308 с.: граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496231 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2019-7. – Текст: электронный. (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.2.2	Иванов, С. П. Строительная механика: статически определимые системы : [16+] / С.П.Иванов, О.Г.Иванов, А.С.Иванова; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 108 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461579 Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1822-4. – Текст : электронный. (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.2.3	Шапошников, Н. Н. Строительная механика: учебник / Н. Н. Шапошников, Р. Е. Кристалинский, А. В. Дарков. — 13-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-0576-3.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4876 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Белкина О.С. Строительная механика: учебно-методическое пособие по выполнению практических работ для студентов всех форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» / О.С. Белкина.–Чита: ЗабИЖТ, 2020– 111с. [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28412.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.2	Белкина О.С. Строительная механика: учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельных работ для студентов всех форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и	онлайн/ ЭИОС

	транспортных тоннелей» / О.С. Белкина.–Чита: ЗабИЖТ, 2020– 72с. [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28413.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	
6.1.3.3	Белкина О.С. Строительная механика. Часть 1: методическое пособие по выполнению самостоятельных работ. Сборник заданий на расчетно-графическую работу для студентов очной формы обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» / О.С. Белкина. –Чита: ЗабИЖТ, 2020– 56с. [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28405.pdf%20 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.4	Белкина О.С. Строительная механика. Часть 2: методическое пособие по выполнению самостоятельных работ Сборник заданий на расчетно-графическую работу для студентов очной формы обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» / О.С. Белкина. – Чита: ЗабИЖТ, 2020– 70с. [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28407.pdf%20f (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.5	Белкина О.С. Строительная механика: задания для контрольных работ с методическими указаниями для студентов заочной формы обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» / О.С. Белкина. – Чита: ЗабИЖТ, 2020– 46с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28406.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru	
6.2.2	ЭБС "Издательство "Лань" https://e.lanbook.com/	
6.2.3	ЭБС "Университетская библиотека Online" http://biblioclub.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11	
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08	
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009	
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО 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 417 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиа проектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 403 для проведения лекционных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиа проектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Учебная аудитория 419а для проведения практических занятий, лабораторных работ, самостоятельных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
6	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения. Преподаватель, излагая лекционный материал, разъясняет основные понятия темы, дает рекомендации на практические занятия и самостоятельную работу. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает обучающимся обучающимся усвоить теоретический материал. 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. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. 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. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающимуся 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	Практические занятия служат для закрепления теоретических знаний, а также для контроля степени подготовленности обучающигося по изучаемой дисциплине. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом. 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. Практическая подготовка, включаемая в практические занятия, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование умений и практических навыков
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора. Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

1 Общие положения

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

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

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

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений, обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;

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

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

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

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

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

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

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

2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Строительная механика» участвует в формировании компетенции:

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

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
5 семестр				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Введение. Кинематический анализ сооружений	ОПК-4.4	Тест (компьютерные технологии) В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)
2	Текущий контроль	Раздел 2. Расчёт статически определимых систем на действие неподвижной нагрузки	ОПК-4.4	Расчётно-графическая работа (письменно). Тест (компьютерные технологии). В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)
3	Текущий контроль	Раздел 3. Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки	ОПК-4.4	Расчётно-графическая работа (письменно). Тест (компьютерные технологии). В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)
4	Текущий контроль	Раздел 4. Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем	ОПК-4.4	Тест (компьютерные технологии). В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)
5	Промежуточная аттестация	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	ОПК-4.4	Зачет (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)
6 семестр				
1	Текущий контроль	Раздел 4. Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем	ОПК-4.4	Расчётно-графическая работа (письменно). Тест (компьютерные технологии). В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)

2	Текущий контроль	Раздел 5. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений	ОПК-4.4	Расчётно-графическая работа (письменно). Тест (компьютерные технологии). В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)
3	Текущий контроль	Раздел 6. Колебания систем с одной и несколькими степенями свободы	ОПК-4.4	Расчётно-графическая работа (письменно). Тест (компьютерные технологии). В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)
4	Текущий контроль	Раздел 7. Изгиб тонких жёстких пластин	ОПК-4.4	Тест (компьютерные технологии). В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)
5	Текущий контроль	Раздел 8. Метод конечных элементов	ОПК-4.4	Тест (компьютерные технологии). В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)
6	Промежуточная аттестация	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-4.4	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка.

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
Курс 4, сессия зимняя				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Введение. Кинематический анализ сооружений	ОПК-4.4	Контрольная работа (письменно)
2	Текущий контроль	Раздел 2. Расчёт статически определимых систем на действие неподвижной нагрузки	ОПК-4.4	Контрольная работа (письменно). В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)

3	Текущий контроль	Раздел 3. Расчёт статически определимых систем на действие подвижной нагрузки	ОПК-4.4	Контрольная работа (письменно). Тест (компьютерные технологии). В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)
4	Промежуточная аттестация	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	ОПК-4.4	Зачет (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)
Курс 4, сессия летняя				
1	Текущий контроль	Раздел 4. Теория перемещений. Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем	ОПК-4.4	Контрольная работа (письменно) В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)
2	Текущий контроль	Раздел 5. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений	ОПК-4.4	Контрольная работа (письменно). В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)
3	Текущий контроль	Раздел 6. Колебания систем с одной и несколькими степенями свободы	ОПК-4.4	Контрольная работа (письменно). В рамках ПП**: задания реконструктивного уровня (письменно)
4	Текущий контроль	Раздел 7. Изгиб тонких жёстких пластин	ОПК-4.4	Контрольная работа (письменно)
5	Текущий контроль	Раздел 8. Метод конечных элементов	ОПК-4.4	Контрольная работа (письменно)
6	Промежуточная аттестация	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-4.4	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка.

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

8	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена. 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

Тестирование – промежуточная аттестация в форме зачета:

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

Тестирование – промежуточная аттестация в форме экзамена:

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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа

Шкала оценивания	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. Ответил на все дополнительные вопросы на защите
«не зачтено»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Обучающийся неспособен пояснить полученные результаты. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
	Обучающийся выполнил задания контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
	Обучающийся выполнил задания контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Задания реконструктивного уровня

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

Тестирование

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

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

3.1 Типовое задание для выполнения контрольной работы

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

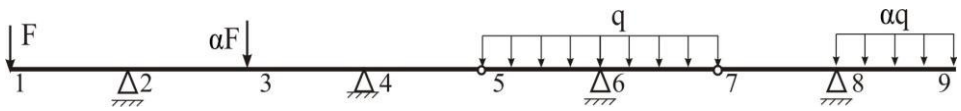
Ниже приведен образец типового задания для выполнения контрольной работы по темам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта задания для выполнения контрольной работы №1

Задание 1. Расчет шарнирно-консольных балок

Для многопролетной статически определимой балки:

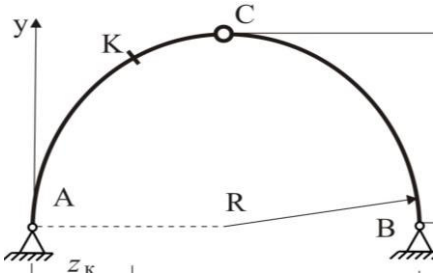
- построить «поэтажную» схему балки, проверить геометрическую неизменяемость системы;
- выполнить статический расчёт шарнирно-консольной балки, то есть построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов;
- построить статическим методом линии влияния опорной реакции, поперечной силы, изгибающего момента в заданном сечении и проверить их конфигурацию кинематическим способом. Нумерацию сечений принять как на первой схеме;
- линии влияния опорной реакции, поперечной силы, изгибающего момента загрузить заданной нагрузкой и сравнить полученные значения с величинами этих усилий, вычисленными при построении эпюр;
- загрузить линию влияния момента подвижной эквивалентной нагрузкой НК – 80 и определить наибольшее по абсолютной величине значение изгибающего момента;
- загрузить линию влияния момента подвижной системой сосредоточенных грузов класса 18К (НК – 80), определить опасное положение нагрузки и вычислить наибольшее по абсолютной величине значение изгибающего момента.



Задание 2. Расчет трехшарнирной арки или рамы

Для трехшарнирной арки или рамы требуется:

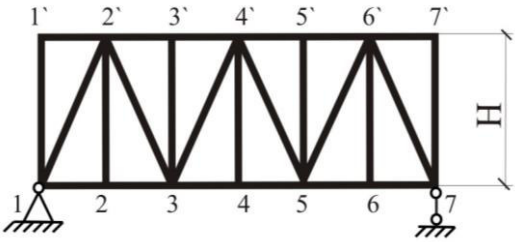
- определить аналитически опорные реакции, поперечную и продольную силы, изгибающий момент в сечении *К* от заданной нагрузки;
- построить для сечения *К* линии влияния изгибающего момента $M_K^{ар}$, поперечной $Q_K^{ар}$ и продольной $N_K^{ар}$ сил;
- вычислить значения $M_K^{ар}$, $Q_K^{ар}$, $N_K^{ар}$ по линиям влияния и сравнить с аналитическим расчетом.



Задание 3. Расчет статически определимой фермы на постоянную и подвижную нагрузки

Для статически определимой фермы требуется:

- определить степень статической неопределимости;
- привести нагрузку к узловой;
- аналитически определить усилия в четырех стержнях от заданной постоянной равномерно-распределённой нагрузки *q* (грузовой пояс расположен на уровне опор);
- построить линии влияния усилий в тех же стержнях (езда осуществляется по грузовому поясу);
- по линиям влияния подсчитать значения усилий от постоянной нагрузки и сравнить их со значениями, полученными аналитически;
- загрузить линию влияния усилия грузового пояса фермы временной нагрузкой класса СК от железнодорожного состава и вычислить экстремальное усилие в этом стержне.



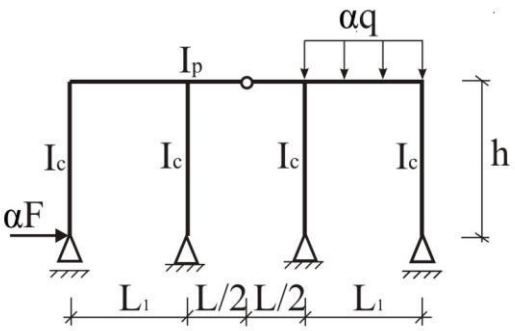
Образец типового варианта задания для выполнения контрольной работы №2

Задание 4. Расчет статически неопределимой рамы методом сил с использованием симметрии.

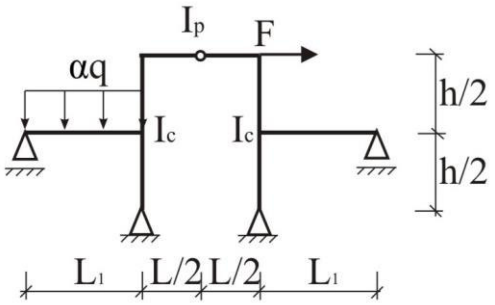
Для статически неопределимой рамы требуется:

- определить степень статической неопределимости;
- выбрать основную систему с учетом симметрии;
- записать систему канонических уравнений;
- построить единичные и грузовую эпюры изгибающих моментов;
- вычислить коэффициенты и свободные члены канонических уравнений;
- определить лишние неизвестные из решения канонических уравнений;
- построить исправленные и окончательную эпюры изгибающих моментов;
- выполнить деформационную проверку;
- построить эпюры $Q_{ок}$, $N_{ок}$;
- выполнить статическую проверку рамы.

1



2



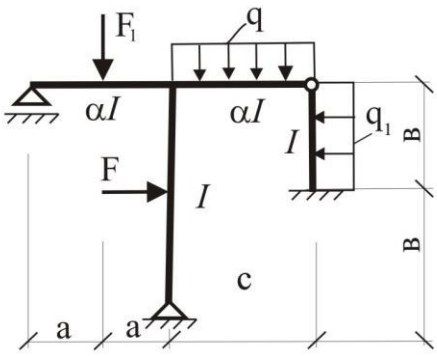
Задание 5. Расчет статически неопределимой рамы методом перемещений

Для статически неопределимой рамы требуется:

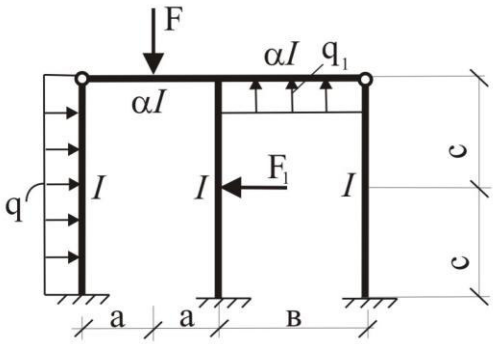
– построить эпюры внутренних усилий изгибающих моментов ($M_{ок}$), поперечных ($Q_{ок}$) и продольных ($N_{ок}$) сил;

– выполнить статическую проверку.

1



2

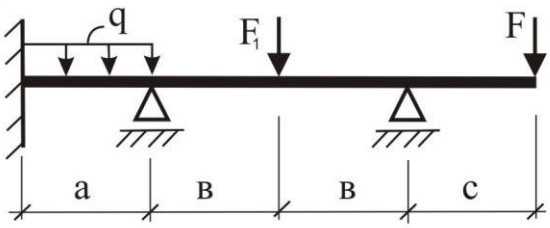


Задание 6. Расчет неразрезной балки на постоянную и подвижную нагрузки

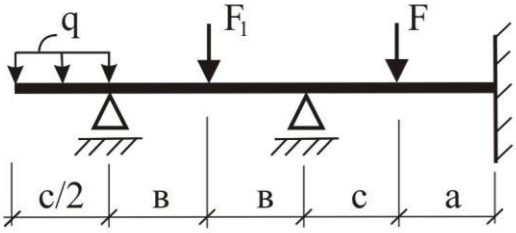
Для неразрезной балки требуется:

- построить эпюры изгибающих моментов M и поперечной силы Q от постоянной равномерно-распределенной нагрузки $q_{пост}$ во всех пролетах;
- построить линии влияния опорных изгибающих моментов M_{n-1}, M_n и линию влияния изгибающего момента в сечении $0,5\ L_n$;
- загрузить линии влияния опорных моментов постоянной нагрузкой ($q_{пост}$) и сравнить с ординатами эпюр;
- от заданной постоянной ($q_{пост}$) и временной нагрузки построить объемлющую эпюру моментов для пролета L_n,, используя линии влияния.

1



2



3.2 Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы

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

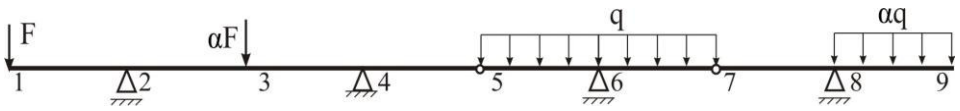
Ниже приведен образец типового задания для выполнения расчетно-графической работы по темам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

Образец типового задания для выполнения расчетно-графической работы №1

Задание 1. Шарнирно-консольная балка

Требуется:

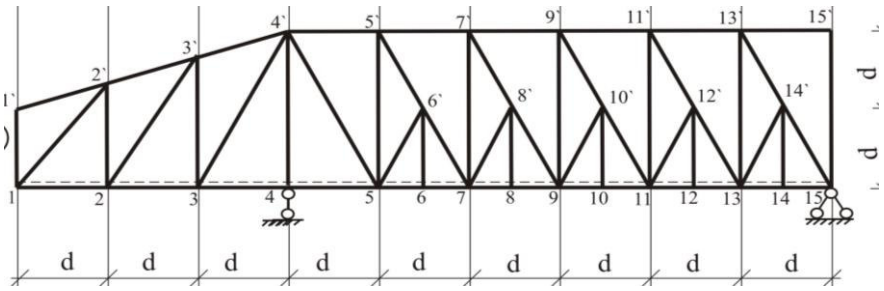
1. Выполнить кинематический анализ сооружения и показать поэтажную схему балки.
2. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, используя либо метод характерных точек, либо аналитические выражения внутренних усилий.
3. Построить эпюры Q и M матричным способом, используя единичные эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Для этого необходимо:
4. Нагрузку привести к узловой и показать схему узлового нагружения балки (расстояние между узлами принять равным d);
5. Составить вектор нагрузки $\vec{F}$;
6. Сформировать матрицы влияния поперечных сил L_Q и изгибающих моментов L_m;
7. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов по векторам с учётом местной нагрузки.
8. Построить статическим методом для заданных сечений *л.в.M*, *л.в.Q*, *л.в.R*.
9. Построить кинематическим методом *л.в.R*, *л.в.Q* или *л.в.M* для заданных сечений.
10. 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).
11. Загрузить *л.в. M* подвижной нагрузкой класса НК-80 (18К) и определить экстремальное значение изгибающего момента.
12. Для той же линии влияния момента определить экстремальное значение момента, используя таблицы эквивалентных нагрузок (прил.2 методических указаний).



Задание 2. Статически определимая ферма

Требуется:

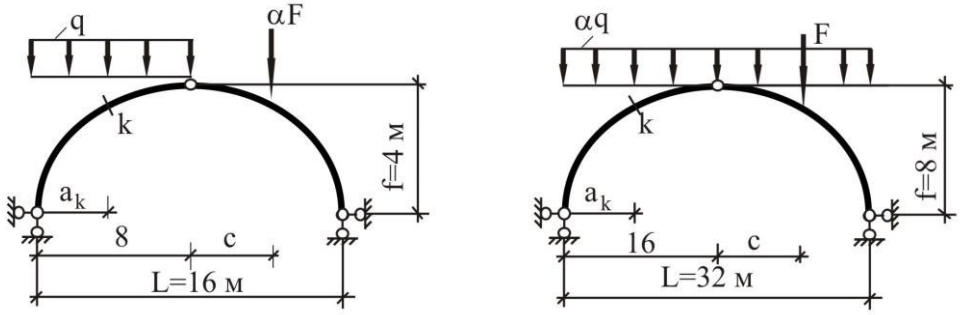
1. Проверить геометрическую неизменяемость фермы.
2. Определить аналитически усилия в шести элементах фермы от заданной равномерно-распределенной нагрузки *q*, приложенной к грузовому поясу фермы.
3. В тех же шести элементах построить статическим методом линии влияния усилий. Для всех линий влияния определить числовые значения характерных ординат.
4. Загрузить линии влияния усилий постоянной нагрузкой *q*, вычислить значения усилий.
5. Привести таблицу сравнения усилий, вычисленных аналитически и по линиям влияния.
6. Загрузить одну из линий влияния грузового пояса временной эквивалентной нагрузкой класса СК от железнодорожного состава и вычислить экстремальное значение усилия.



Задание 3. Трехшарнирная арка

Требуется:

1. Проверить геометрическую неизменяемость системы.
2. Вычислить геометрические характеристики, необходимые для расчетов.
3. Определить опорные реакции в арке и внутренние усилия $M_к^{ар}$, $Q_к^{ар}$, $N_к^{ар}$ от заданной нагрузки.
4. Построить статическим методом линии влияния V, H, M_k^{δ}, Q_k^{δ}, $M_k^{ар}$, $Q_k^{ар}$, $N_k^{ар}$;
5. Загрузить трехшарнирную арку неподвижной нагрузкой, вычислить значения $M_k^{ар}$, $Q_k^{ар}$, $N_k^{ар}$ по линиям влияния.
6. Сравнить полученные значения усилий с аналитическими расчетами. Результаты расчетов свести в таблицу.



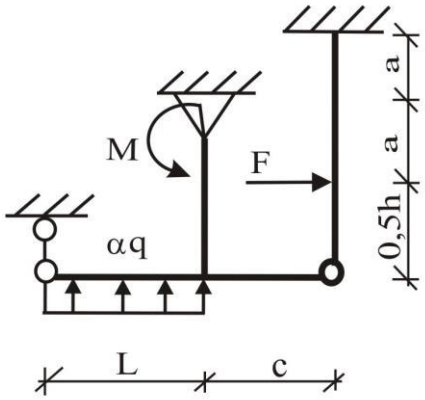
Образец типового задания для выполнения расчетно-графической работы №2

Задание 1. Расчет статически неопределимой рамы методом сил

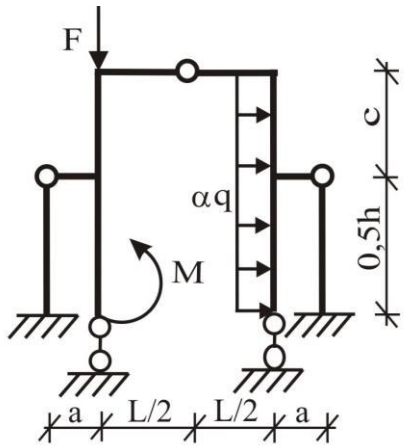
Требуется:

1. Определить степень статической неопределимости.
2. Выбрать несколько основных систем метода сил.
3. Записать систему канонических уравнений, вычислить коэффициенты и свободные члены уравнений. Построить единичные и грузовую эпюры изгибающих моментов.
4. Определить лишние неизвестные из решения системы; построить исправленные и окончательную эпюры моментов.
5. Выполнить деформационную проверку.
6. Построить окончательные эпюры поперечных и продольных сил.
7. Выполнить статическую проверк

1.



2.



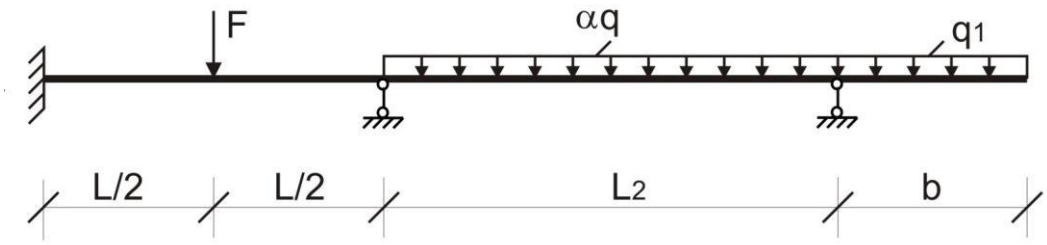
Задание 2. Расчет неразрезной балки на неподвижную и подвижную нагрузки

Требуется:

1. Определить степень статической неопределимости.
2. Построить, используя уравнения 3-х моментов, эпюры M_{OK}, Q_{OK} от действия постоянной неподвижной нагрузки – q_n.
3. Построить способом моментных фокусов эп. M_{OK} от действия временной неподвижной нагрузки (F, M, q).
4. Построить линии влияния двух опорных моментов M_i, M_{i+1} (пролет l_i) и M_K, взяв сечение K в середине пролета l_i.
5. Нагрузить линии влияния M_i, M_{i+1} постоянной неподвижной нагрузкой q_n, подсчитать значения и сравнить со значениями с эпюрой M_{OK} (п. 2). Расхождения допускаются в пределах 3-5%.
6. Построить эпюру огибающих (объемлющих) моментов в пролете l_i, используя линии влияния по формулам:

$$M_{max}=M_{пост}+\sum(+M_{вр}), \qquad M_{min}=M_{пост}+\sum(-M_{вр}).$$

1.



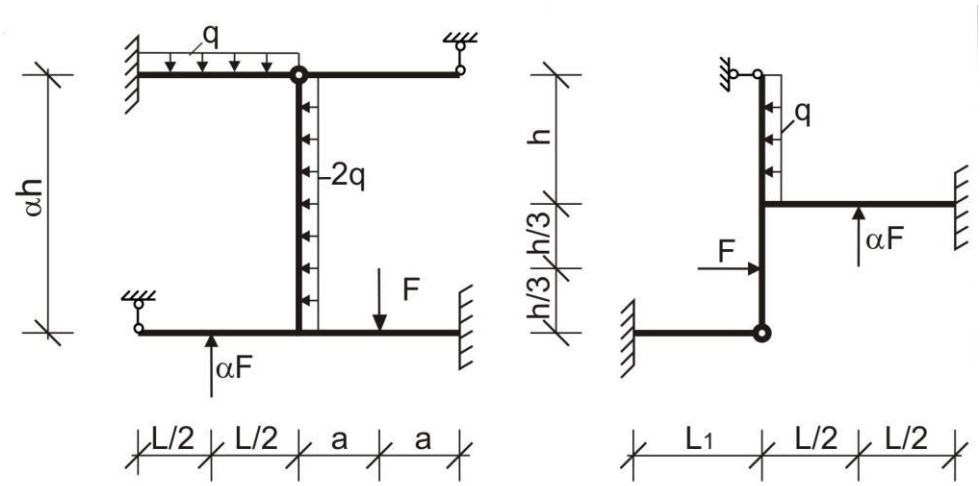
Задание 3. Расчет статически неопределимой рамы методом перемещений

Требуется:

1. Подсчитать степень кинематической неопределимости.
2. Выбрать основную систему.
3. Подсчитать погонные жесткости $i_к$ для каждого стержня и выразить через одну i.
4. Записать систему канонических уравнений в общем виде;
5. Построить единичные эпюры изгибающих моментов по деформированному виду от $\overline{Z}_i=1$; используя таблицы реакций.
6. Вычислить значения реактивных усилий $r_{iк}$ (коэффициентов) в дополнительных связях с единичных эпюр моментов.
7. Построить по деформированному виду в о.с. грузовую эпюру M_F от действия заданной нагрузки, используя таблицы реакций.

8. Определить значения R_{iF} вырезанием узлов или отсечением этажа с эпюры M_F.
9. Решить систему канонических уравнений и определить неизвестные перемещения z_i..
10. Построить эпюру $M_{ок} = \overline{M}_1 z_1 + \overline{M}_2 z_2 + ... + \overline{M}_n z_n + M_F$.
11. Выполнить проверку равновесия узлов на эпюре $M_{ок}$.;
12. Построить эпюру $Q_{ОК}$, эпюру $N_{ОК}$ и выполнить статическую проверку.

1. 2.



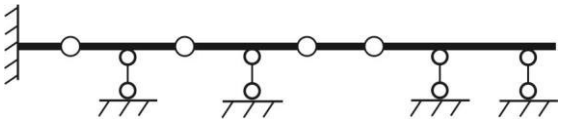
3.3 Типовые задания реконструктивного уровня, выполняемые в рамках практической подготовки

Задания реконструктивного уровня выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания реконструктивного уровня по теме, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

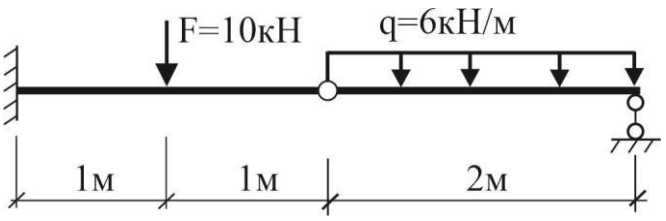
Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня
по теме «Основные понятия. Кинематический анализ сооружений»,
выполняемого в рамках практической подготовки

Для шарнирно-консольной балки требуется:
– выполнить кинематический анализ;
– преобразовать систему в геометрически неизменяемую и статически определимую;
– построить поэтажную схему.



Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня
по теме «Шарнирно-консольные балки»,
выполняемого в рамках практической подготовки

В шарнирно-консольной балке требуется:
– сформировать: а) вектор нагрузки; б) матрицу влияния изгибающих моментов; в) матрицу влияния поперечных сил, используя единичные эпюры от F=1.
– используя матричный способ, построить эпюры M и Q.



3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

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

Структура тестовых заданий по дисциплине
(очная форма обучения – 5 семестр, заочная форма обучения – 4 курс зимняя сессия)

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-4.4. Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	Основные понятия. Кинематический анализ сооружений	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Шарнирно-консольные балки	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Расчёт статически определимых плоских ферм	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Расчёт статически определимых трёхшарнирных арок и рам	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Построение линий влияния усилий на консоли и консольных балках статическим методом	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Построение линий влияния усилий в консольных балках кинематическим методом	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Линии влияния усилий в стержнях плоских ферм	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Линии влияния усилий в трёхшарнирных арках и рамах	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Основные теоремы теории перемещений	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	45 – ОТЗ 45 – ЗТЗ

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

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1 Соединения элементов, принимаемые в расчетных схемах
1 жесткое, шарнирное
2 жесткое, шарнирное, шарнирно – подвижное
3 неподвижное, подвижное
4 заделка, шарнир, ползун

2 Формула для определения степени свободы плоской фермы:
1 П = 3К–Ш
2 П = 3Д – 2Ш – С – $С_0$
3 П = 3Д – 2Ш – 3
4 П = - (С + $С_0$ – 2У)

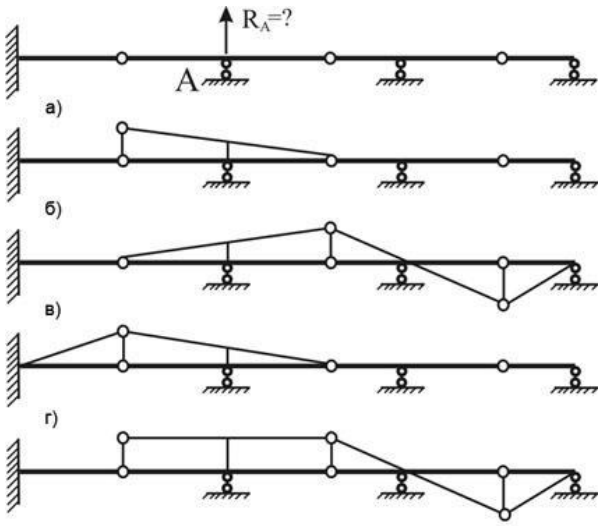
3 Расчет шарнирно-консольной балки статическим способом начинают
1 с основной балки
2 с присоединенной балки
3 с балки самого верхнего этажа
4 с балок нижних этажей

4 Ферма – это шарнирно-стержневая геометрически неизменяемая система
1 с узловым приложением нагрузки
2 от нагрузки возникают только осевые усилия;
3 с узловым приложением нагрузки, в элементах которой возникают только продольные силы;
4 решетка, которой состоит из шарнирных треугольников.

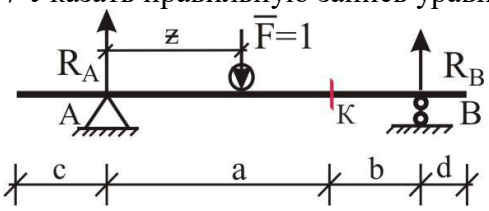
5 Протяженность линии влияния зависит
1 от длины ездового пояса;

2 от уравнения линии влияния;
3 за пределами грузового пояса линия влияния не существует.

6 Укажите правильную л.в. R_A



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



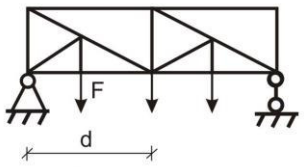
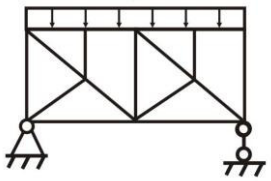
1 $M_K(z) = \frac{z}{(a+b)} b$;

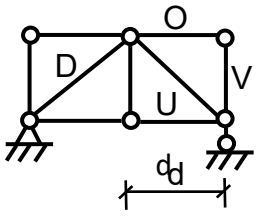
2 $M_K(z) = \frac{l-z}{l}(a+b)$;

3 $M_K(z) = \frac{l-z}{l} a$;

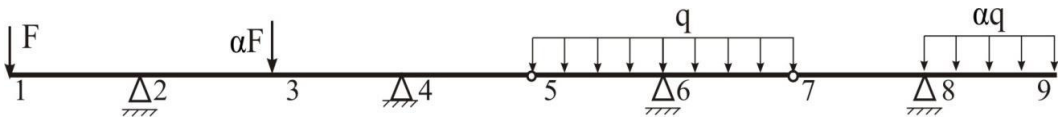
4 $M_K(z) = \frac{z}{l} d$.

8 Установите соответствие:

 1	простая ферма
 2	ферма с одноярусным шпренгелем

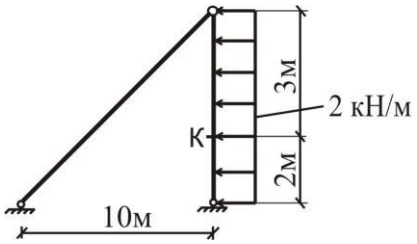
 3	ферма с двухярусным шпренгелем

9 Установите правильную последовательность построения поэтажной схемы балки



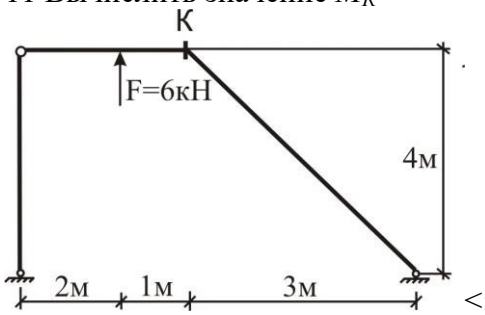
балка 1-5 – балка 5-7 – балка 7-9

10 Вычислить значение Q_K.



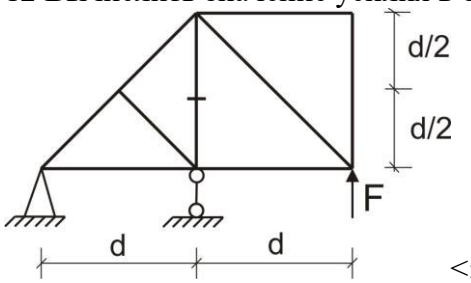
<:.....:>

11 Вычислить значение M_K



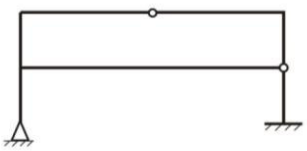
<:.....:>

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



<:.....:>

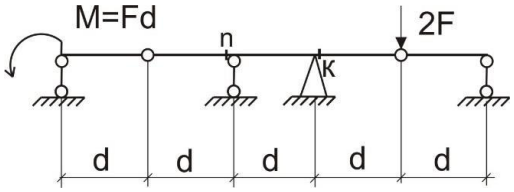
13 Определите число дисков



<:.....:>

14 Теорема о взаимности единичных перемещений – это теорема <:.....:>

15 Чему равно значение значения M_K; $F = 5$ кН и $d = 2$м.



введите значение <: :>

16 Буквой L_m обозначается матрица влияния <:_____:> (два слова)

17 Если в шарнирном узле сходятся два стержня, то такой шарнир <:_____:>

18 Панель фермы – это расстояние между <:_____:> пояса, к которому приложена нагрузка.

Структура тестовых заданий по дисциплине
(очная форма обучения – 6 семестр, заочная форма обучения – 4 курс летняя сессия)

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-4.4. Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	Применение метода сил к расчёту статически неопределимых систем	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Понятие о методах расчёта неразрезных балок. Уравнения трёх моментов	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действи	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Неразрезные балки. Суть расчёта их методом моментных фокусов на действие неподвижных и подвижных нагрузок	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Метод перемещений	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Основные понятия о динамике сооружений Свободные колебания систем с одной и несколькими степенями свободы	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Основные понятия о динамике сооружений Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Понятие об изгибе тонких жёстких пластин. Основы теории и методы расчёта тонких пластин	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Основы метода конечных элементов (МКЭ)	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	30– ОТЗ 30– ЗТЗ

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Неразрезная балка – это статически неопределимая балка:
1 имеет непрерывное строение по всей своей длине
2 опирается более чем на две опорные точки
3 перекрывает два и более пролета и нигде не прерывается шарнирами
4 число неизвестных реакций превосходит число возможных уравнений статики

2. Рациональную основную систему неразрезной балки получают:
1 отбрасыванием лишних связей
2 удалением промежуточных опор
3 врезанием промежуточных шарниров
4 врезанием шарниров на промежуточных опорах

3. В методе перемещений число неизвестных углов поворота равно
1 числу узлов
2 числу жестких узлов
3 числу незакрепленных узлов
4 числу жестких узлов рамы, не связанных с «землей»

4. Степень кинематической неопределимости:
1 $n_K = R - 3$
2 $n_K = Ш = 3K$
3 $n_K = n_y + n_л$
4 $n_K = n_y$

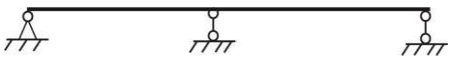
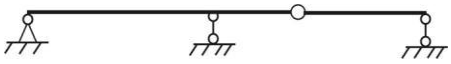
5. Вынужденные колебания системы – это колебания:
1 под действием силы, вызвавшей их;
2 от действия внешней динамической нагрузки;
3 под действием внешней переменной во времени силы;
4 от действия вибрационной нагрузки

6. Степень свободы динамической системы равна:
1 числу связей, необходимых для закрепления масс и элементов системы
2 числу независимых геометрических параметров, определяющих положение системы в любой момент времени при ее движении
3 числу независимых геометрических параметров, определяющих положение всех масс системы при любых возможных упругих деформациях ее

4 числу степени статической неопределимости

7. Огибающая эпюра изгибающих моментов:
1 эпюра, ординаты которой выражают расчетные наибольшие положительные и наименьшие отрицательные моменты в сечениях балки
2 совмещенные эпюры отрицательных и положительных изгибающих моментов
3 это сумма эпюр изгибающих моментов от действия постоянной и временной нагрузок при их невыгодном сочетании
4 эпюра от невыгодного нагружения неразрезной балки

8. Установите соответствие между заданной схемой и степенью статической неопределимости (n):

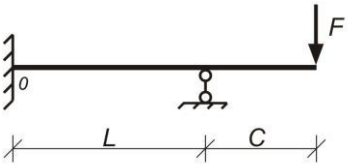
	n=0
	n=1
	n=2

9. Сформулируйте определение
Основная<|>система<|>метода<|>перемещений<|>это<|>геометрически<|>неизменяемая<|>и<|>статически<|>неопределимая<|>система<|>полученная<|>из<|>заданной<|>введением<|>дополнительных<|>связей

10. Система с n степенями свободы имеет **<:**_____:> частот собственных колебаний

11. Свободные колебания без учета сил сопротивления называются <:_____:>

12. Вычислите значение опорного момента в заделке: EI=const; F =4кН; L = 6м; C = 3м.

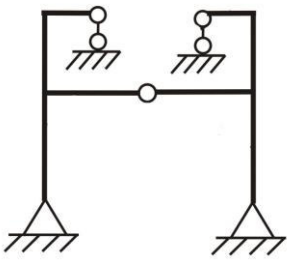


введите число <:_____:>

13. Для определения реактивного момента в дополнительной связи статически неопределимой системы вырезают <:_____:>

14. Шарнирную схему получают введением полных <:_____:> во все узлы и опорные закрепления статически неопределимой системы

15. Определить количество линейных неизвестных метода перемещений



введите число <:____:>

16. Уравнения трех моментов применяют для расчета <: :> балок

17. При расчете статически неопределимых рам методом перемещений число неизвестных углов поворота равно числу <: :> узлов системы

18. Моментный фокус – это <: :> точка эпюры моментов в ненагруженном пролёте неразрезной балки при нагрузке, расположенной по одну сторону от этого пролёта

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачёту

(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 Типовые практические задания к зачету

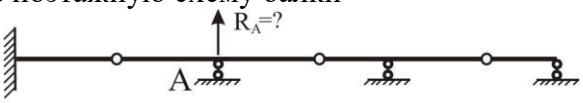
(для оценки умений)

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

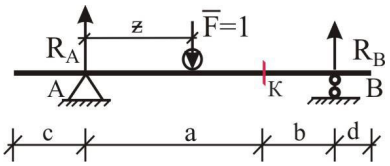
Ниже приведен образец типовых практических заданий к зачету.

Образец типовых практических заданий к зачету

1 Построить поэтажную схему балки

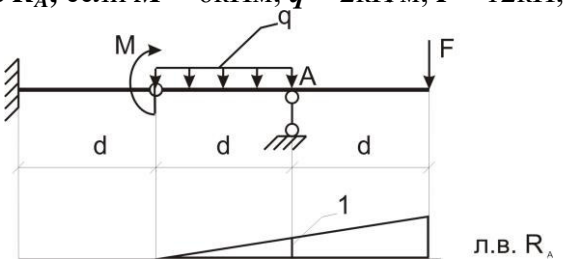


2 л.в. M_K на участке КВ $(a+b=l)$.



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

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



3.6 Типовые практические задания к зачету

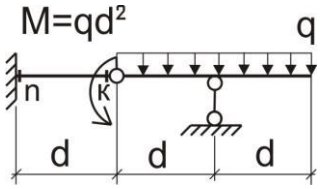
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

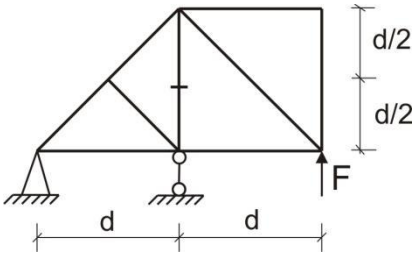
Ниже приведен образец типовых практических заданий к зачету.

Образец типовых практических заданий к зачету

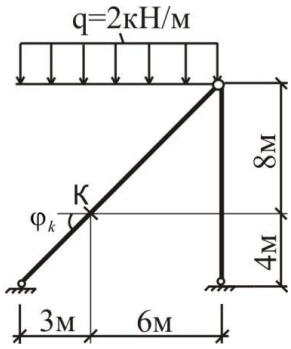
1 Значение M_K; q = 4 кН⁄м и d = 3м



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



3 Вычислить значения M_K и Q_K.



3.7 Перечень теоретических вопросов к экзамену
(для оценки знаний)

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
7.2 Определение внутренних усилий в пластинах
7.3 Напряжения в пластинах
7.4 Дифференциальное уравнение изогнутой срединной поверхности

Раздел 8 Метод конечных элементов

8.1 Основные понятия о расчёте плоских систем методом конечных элементов
8.2 Основная система МКЭ

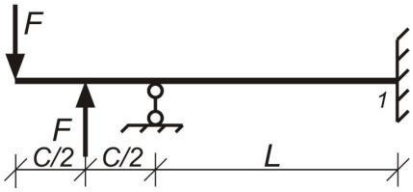
3.8 Типовые практические задания к экзамену

(для оценки умений)

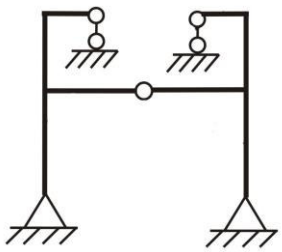
Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к экзамену не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типовых практических заданий к экзамену.

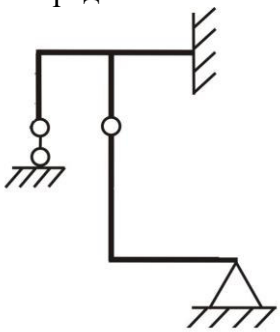
1 Вычислите значение опорного момента в заделке: EI=const; F=10кН;
L = 6м; C = 2м.



2 Определить количество линейных неизвестных метода перемещений



3 Определить количество угловых неизвестных метода перемещений



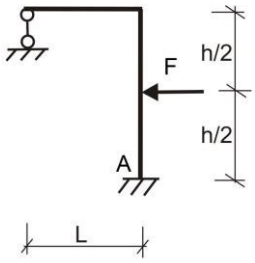
3.9 Типовые практические задания к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

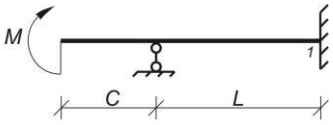
Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к экзамену не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типовых практических заданий к экзамену.

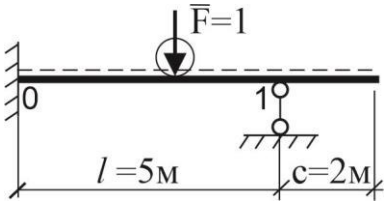
1. Построить эп.$M_{ок}$ методом сил: EI=const; F=5кН;
L = 3м; h = 4м.



2. Построить эп.$M_{ок}$, используя метод фокусов: EI=const; M=18кНм; L = 6м; C = 3м.



3. Построить линию влияния M_0.



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

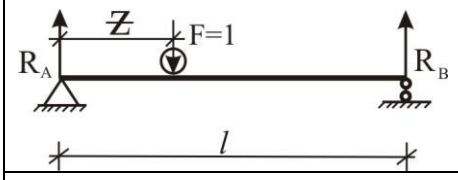
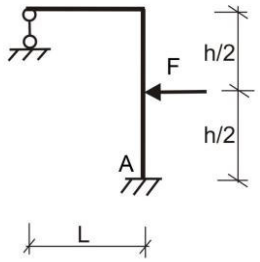
Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на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

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

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

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

Образец экзаменационного билета обучения

ЗабИЖТ ИрГУПС 20__/20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине** **«Строительная механика»**	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой «Прикладная механика и математика» ЗабИЖТ _____Н.В. Пешков
1. В чём заключается суть кинематического анализа стержневых систем? Какие способы образования сооружений существуют? Привести примеры		
2. Неразрезные балки. В чём суть расчета таких балок способом моментных фокусных отношений на неподвижную нагрузку? Привести пример.		
3. Задача. Построить л.в. R_B и определить значение от нагрузки q =4кН/м при l=5м.  		
4. Задача. Построить эп.$M_{ок}$: EI=const; F=5кН; L = 3м; h = 4м.  		
Составил: Белкина О.С.		