

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

_____ Железобетонные и каменные конструкции _____
наименование – полностью

направление (специальность) 08.03.01 Строительство
код, наименование – полностью

направленность (профиль/
программа/специализация) «Промышленное и гражданское строительство»
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 7 зачетных единиц(ы)

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 10.04 2025 г. № 2

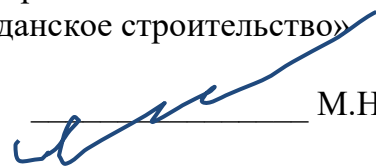
Заведующий кафедрой

 М.Н. Каракулов
_____ 10.04 _____ 2025 г.

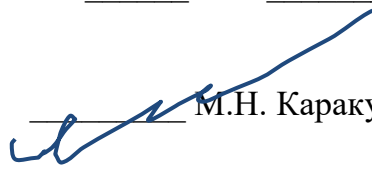
СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Председатель учебно-методической комиссии по направлению 08.03.01
«Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

 М.Н. Каракулов
_____ 10.04 _____ 2025 г.

Руководитель образовательной программы

 М.Н. Каракулов
_____ 10.04 _____ 2025 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Железобетонные и каменные конструкции
Направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль/программа/специализация)	Промышленное и гражданское строительство
Место дисциплины	Дисциплина обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	7 з.е./ 252 часа
Цель изучения дисциплины	Сформировать знания, умения, навыки, необходимые для самостоятельного решения задач в области расчета железобетонных и каменных конструкций, проектирования, изготовления и усиления их.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Введение. Основные физико-механические свойства бетона. Арматура для железобетонных конструкций. Основные физико-механические свойства железобетона. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций. Изгибаемые элементы. Сжатые элементы. Растянутые элементы. Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов. Конструктивные схемы многоэтажных зданий и общие принципы их компоновки из сборного и монолитного железобетона. Конструкции плоских перекрытий. Общие сведения о каменных и армокаменных конструкциях. Расчет неармированной каменной кладки. Расчет изгибаемых элементов каменных конструкций. Проектирование каменных конструкций зданий.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, зачет, курсовой проект

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: Сформировать знания, умения, навыки, необходимые для самостоятельного решения задач в области расчета железобетонных и каменных конструкций, проектирования, изготовления и усиления их.

Задачи дисциплины: расчет и конструирование железобетонных и каменных конструкций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам и другим техническим условиям.

2. Планируемые результаты обучения

2.1. ЗНАНИЯ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ В ХОДЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/пЗ	знания
1.	Конструктивные элементы промышленных и гражданских зданий
2.	Строительные материалы, отечественные и зарубежные, их свойства и способы изготовления
3.	Принципы проектирования зданий, инженерных систем и оборудования

2.2. УМЕНИЯ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п у	умения
1	Анализировать условия эксплуатации
2	Выбирать расчетную схему
3	Делать сбор нагрузок на конструкцию
4	Определять размеры конструкции
5	Определять допустимые деформации

2.3. НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п н	навыки
1	Правильно выбирать конструкционные материалы
2	Рассчитывать конструкции на прочность, жесткость, устойчивость
3	Составлять инженерно-экономическое обоснование при проектировании конструкций

2.4. КОМПЕТЕНЦИИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Индикаторы	Знания (№№ из 1)	Умения (№№ из 2)	Навыки (№№ из 3)
ОПК-6 . Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием	1,3	1,2,3	1,2

вычислительных программных комплексов	средств автоматизированного проектирования			
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	1,2,3	4	2
	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	3	1,5	3

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений/ дисциплинам по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» .

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): теоретическая механика, строительная механика.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Технология возведения зданий, Технология строительных процессов и др..

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин.

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов на раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Содержание самостоятельной работы

				лек	пр ак т	ла б	КЧ А	СР С	
1.	Общие положения по проектированию железобетонных конструкций		6	1	1			3	изучение теоретического материала
2.	Основные физико-механические свойства бетона		6	2	2	4		3	изучение теоретического материала
3.	Арматура для железобетонных конструкций		6	2	2			3	изучение теоретического материала
4.	Основные физико-механические свойства железобетона		6	2	2			3	изучение теоретического материала
5.	Экспериментальные основы сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций		6	2	2			3	изучение теоретического материала
6.	Изгибаемые элементы		6	2	2	4		3	изучение теоретического материала
7.	Сжатые элементы		6	2	2			3	изучение теоретического материала
8.	Растянутые элементы		6	2	2			3	изучение теоретического материала
9.	Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов		6	1	1			3	изучение теоретического материала
	Зачет		6				0,3	1,7	
10.	Конструктивные схемы многоэтажных зданий и общие принципы их компоновки из сборного и монолитного железобетона		7	1	2			2	изучение теоретического материала
11.	Конструкции плоских перекрытий		7	2	4			2	изучение теоретического материала
12.	Конструкции ригелей балочных перекрытий		7	2	4			2	изучение теоретического материала
13.	Железобетонные		7	2	4			2	изучение

	фундаменты								теоретического материала
14.	Общие сведения о каменных и армокаменных конструкциях		7	2	4			2	изучение теоретического материала
15.	Расчет не армированной каменной кладки		7	2	4			2	изучение теоретического материала
16	Армокаменные конструкции		7	2	4			2	изучение теоретического материала
17.	Расчет изгибаемых каменных конструкций		7	2	4			2	изучение теоретического материала
18.	Проектирование каменных конструкций зданий		7	1	2			2	изучение теоретического материала
19	Экзамен		7				0,4	35,6	
	Курсовой проект		7				3,5	32,5	
	Итого	252		32	48	8	3,9	160,1	

4.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ КУРСА И ФОРМИРУЕМЫХ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	ТЕМА 1 Определение курса, его цели, задачи. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии железобетона в России и за рубежом. Сущность железобетона. Понятие о железобетоне как конструктивной композиции двух материалов: бетона и стальной арматуры. Обычный и предварительно напряженный железобетон. Области применения железобетона и перспективы развития.	ОПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	1	1	1	
2.	ТЕМА 2. Основные сведения, виды и классификация бетона. Структура цементного бетона и ее влияние на физико-механические характеристики бетона. Сведения о физико-механических свойствах других бетонов (плотного	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	2	1	1	текущий контроль выполнения заданий

	силикатного, ячеистого, жаростойкого, кислотостойкого). Прочность, трещиностойкость и перемещения стержневых железобетонных элементов. Факторы, влияющие на прочность бетона. Характер разрушения бетона при сжатии. Кубиковая прочность бетона, призмная прочность, прочность бетона при растяжении, местном сжатии. Деформативные свойства бетона. Объемные деформации. Силовые деформации. Однократное нагружение кратковременной нагрузкой, влияние скорости нагружения. Нелинейная связь между напряжениями и деформациями. Упругие и пластические деформации. Модули деформации бетона: начальный модуль упругости, модуль полных деформаций, модуль упругопластичности бетона. Деформации при длительном нагружении. Ползучесть бетона. Деформации бетона при многократно повторном действии нагрузки. Выносливость бетона. Класс по прочности как статистическая прочностная характеристика. Классы бетонов по прочности на сжатие и растяжение. Марки бетонов по морозостойкости, водонепроницаемости, средней плотности.					
3.	ТЕМА 3. Назначение арматуры. Рабочая и монтажная арматура. Гибкая арматура и ее виды. и по использованию арматуры в различных конструкциях. Прочностные и деформативные свойства арматурных сталей. Пластичность,	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	1	1	1	

	свариваемость, хладноломкость, реологические свойства (релаксация напряжений) арматурных сталей. Усталостное разрушение и динамическое упрочнение. Влияние на механические свойства арматуры высокотемпературного нагрева. Классы и марки арматурных сталей и их механические характеристики. Рекомендации Арматурные сварные изделия: каркасы и сетки. Плоские и пространственные каркасы. Изделия из арматурной проволоки: канаты, пряди, пучки. Сварные соединения арматуры и применяемые виды сварки. Стальные закладные детали в сборных элементах.					
4.	ТЕМА 4. Сущность предварительно напряженного железобетона. Два способа создания предварительного напряжения: натяжение арматуры на упоры, натяжение арматуры на бетон. Механическое, электротермическое, электротермомеханическое натяжение напрягаемой арматуры. Анкеровка арматуры в бетоне. Конструкции анкеров. Ползучесть и усадка железобетона. Защитный слой бетона. Коррозия железобетона и меры защиты от нее.	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	2	1	1	
5.	ТЕМА 5. Три стадии напряженно-деформированного состояния нормальных сечений железобетонных элементов. Влияние предварительного напряжения. Процесс образования и раскрытия	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	3	2,3	2	Защита лабораторных работ

нормальных трещин. Общие сведения о расчетах железобетонных конструкций по допускаемым напряжениям. Понятие приведенного сечения. Метод расчета нормальных сечений по разрушающим усилиям. Основные положения метода, его преимущества и недостатки. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Понятие предельного состояния конструкции. Сущность расчета по двум группам предельных состояний: несущей способности (прочности, устойчивости, выносливости) и пригодности к нормальной эксплуатации (трещиностойкости, деформации). Основы сопротивления железобетонных элементов действию статических и динамических нагрузок. Основные нормативные документы, используемые при расчете железобетонных конструкций. Расчетные факторы-нагрузки и прочностные характеристики бетона и арматуры, их случайная изменчивость. Классификация нагрузок по длительности действия. Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициенты надежности по нагрузкам и по назначению сооружения. Сочетания нагрузок и коэффициенты сочетаний. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Коэффициенты надежности по бетону при сжатии и растяжении. Коэффициенты условий работы бетона. Нормативные и расчетные сопротивления					
--	--	--	--	--	--

	арматуры. Коэффициенты надежности по арматуре. Коэффициенты условий работы арматуры. Три категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций. Основные положения расчета по предельным состояниям (запись расчетных неравенств.). Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Начальные напряжения в арматуре. Контролируемые напряжения в арматуре при натяжении на упоры, на бетон. Предельные напряжения обжата в бетоне. Установление класса бетона в зависимости от класса напрягаемой арматуры. Потери предварительных напряжений в арматуре. Усилие обжата бетона. Напряжения в бетоне при обжатии.					
6.	ТЕМА 6. Конструктивные особенности изгибаемых элементов. Общие сведения об изгибаемых элементах: балках, плитах. Сведения о конструкции сборных и монолитных балок и плит. Разрезные и неразрезные балки. Ребристые и пустотные сборные плиты. Элементы прямоугольного профиля с двойной ненапрягаемой арматурой. Алгоритм расчета площади поперечного сечения растянутой и сжатой арматуры. Особенности расчета изгибаемых элементов прямоугольного профиля со смешанным армированием растянутой зоны. Алгоритм расчета площади поперечного сечения напрягаемой арматуры. Два расчетных случая для	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	3	2	2	

	элементов таврового профиля. Признаки расчетных случаев. Расчетные формулы для случая, когда граница сжатой зоны проходит в ребре сечения. Максимальные и минимальные коэффициенты армирования нормального сечения элемента. Особенности предельного состояния наклонного сечения изгибаемого элемента. Расчет поперечных стержней и отгибов. Алгоритм проверки прочности					
7.	ТЕМА 7. Общие понятия. Виды элементов, подверженных внецентренному сжатию. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой продольной арматурой и хомутами. Оптимальные проценты армирования. Рекомендуются классы бетона и арматуры. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Основные допущения, принимаемые при расчете. Алгоритм расчета. Расчет прочности внецентренно сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах. Расчетные и случайные эксцентриситеты. Алгоритм расчета прочности и армирования сжатых элементов прямоугольного, таврового и двутаврового профиля. Расчетные формулы для прямоугольного сечения. Алгоритм проверки несущей способности элемента в обоих расчетных случаях. Алгоритм расчета арматуры в случае больших эксцентриситетов. Случай симметричного армирования. Алгоритм расчета симметричного армирования	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	3	1	2	

	для случая малых эксцентриситетов. Расчетные формулы для элементов таврового и двутаврового сечений в зависимости от расположения сжатой зоны. Алгоритм расчета арматуры для случая больших и малых эксцентриситетов.					
8.	ТЕМА 8. Элементы железобетонных конструкций, работающие на центральное и внецентренное растяжение. Конструктивные особенности растянутых элементов. Применение предварительного напряжения. Расчет прочности центрально растянутых элементов. Два расчетных случая для внецентренно растянутых элементов: случай приложения продольной силы между арматурой; случай приложения силы вне расстояния между арматурой (возникновение сжатой зоны). Расчетные формулы для элементов симметричного сечения произвольной формы. Частный случай внецентренно растянутых элементов прямоугольного профиля.	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	3	1	2	
9.	ТЕМА 9 Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента, центрально растянутых, изгибаемых, внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов, предварительно напряженных и без предварительного напряжения. Расчет по образованию наклонных трещин. Общие положения расчета ширины раскрытия трещин. Расчет по закрытию трещин. Определение кривизны оси и жесткости изгибаемых	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	3	5	2	Тест текущий контроль выполнения заданий

	и внецентренно загруженных элементов на участках без трещин и с трещинами. Учет влияния предварительного напряжения и длительности действия нагрузки. Определение прогибов элемента по кривизне.					
10.	ТЕМА 10. Достоинства и недостатки монолитного и сборного железобетона; области применения. Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Общие сведения о каркасных, бескаркасных и комбинированных системах и области их применения. Типизация сборных элементов, номенклатура и каталоги сборных элементов. Связевая, рамно-связевая и рамная системы производственных зданий. Принцип расчета и конструирования.	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	1	2	3	
11.	ТЕМА 11. Плоские перекрытия многоэтажных зданий и их основные виды. Компоновка конструктивной схемы ребристого монолитного перекрытия с балочными плитами, особенности расчета и конструирования плиты, второстепенных и главных балок. Конструкция пустотных и ребристых плит. Применение в плитах сварных сеток, каркасов и напрягаемой арматуры. Особенности расчета армирования пустотных и ребристых плит.	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	3	2-5	2	
12.	ТЕМА 12. Конструкции ригелей балочных перекрытий. Образование пластических шарниров и перераспределение изгибающих моментов при предельном равновесии статически неопределимой балки. Расчет ригеля методом предельного равновесия с перераспределением	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	3	2-5	2	

	моментов. .					
13.	ТЕМА 13. Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные, ленточные и сплошные фундаменты, области их применения. Конструкции сборных монолитных отдельных фундаментов колонн. Расчет центрально нагруженных фундаментов. Особенности расчета внецентренно нагруженных отдельных фундаментов. .	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	3	2-5	2	
14.	ТЕМА 14. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии каменных и армокаменных конструкций в России и за рубежом. Перспективы дальнейшего развития. Физико-механические свойства каменных кладок. Основы расчета по предельным состояниям. Общие сведения. Материалы для каменных конструкций. Природные и искусственные камни. Растворы для каменных кладок. Прочность каменной кладки при сжатии, растяжении. Факторы, влияющие на прочность кладки. Деформативность каменной кладки. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Расчет каменной кладки по предельным состояниям. Расчетные сопротивления каменной кладки. Коэффициенты условий работы. .	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	2	2-5	2	
15.	ТЕМА 15. Расчет и конструирование каменных элементов. Расчёт неармированной каменной кладки при сжатии. Расчет прочности центрально-сжатых и внецентренно сжатых элементов. Расчет каменной кладки на смятие.	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	3	1-5	2	Тест текущий контроль выполнения заданий

16.	ТЕМА 16. Армокаменные конструкции. Расчет и конструирование армокаменных элементов. Сетчатое армирование кладки, основные конструктивные требования, максимальный и минимальный процент армирования. Расчет каменных конструкций с сетчатым армированием при центральном и внецентренном сжатии. Продольное армирование каменной кладки, конструктивные требования, расчет.	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	3	1-5	2	
17.	ТЕМА 17. Расчет прочности изгибаемых элементов. Виды конструкций, работающих на изгиб. Расчет прочности при действии момента и поперечной силы. Расчет по образованию и раскрытию трещин. Основные положения расчета; требования, предъявляемые к каменной кладке по трещиностойкости. Расчет по деформациям растянутых поверхностей.	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	3	1-5	2	
18.	ТЕМА 18. Проектирование каменных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений. Конструктивные схемы каменных зданий. Здания с жесткой и упругой конструктивной схемой. Расчет стен на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Расчет перемычек и стен подвала. Каменные конструкции, возводимые в зимнее время. Конструктивные требования. Влияние замораживания на раствор и кладку. Расчет зимней кладки в стадии первого оттаивания и для периода законченного строительства.	ПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.9; ОПК-6.11	3	1-5	2	

	.					
--	---	--	--	--	--	--

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекционных занятий	Трудоем-кость (час)
1	1	Общие положения по проектированию железобетонных конструкций	1
2	2	Основные физико-механические свойства бетона	2
3	3	Арматура для железобетонных конструкций	2
4	4	Основные физико-механические свойства железобетона	2
5	5	Экспериментальные основы сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций	2
6	6	Изгибаемые элементы	2
7	7	Сжатые элементы	2
8	8	Растянутые элементы	2
9	9	Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов	1
10	10	Конструктивные схемы многоэтажных зданий и общие принципы их компоновки из сборного и монолитного железобетона	1
11	11	Конструкции плоских перекрытий	2
12	12	Конструкции ригелей балочных перекрытий	2
13	13	Железобетонные фундаменты	2
14	14	Общие сведения о каменных и армокаменных конструкциях	2
15	15	Расчет не армированной каменной кладки	2
16	16	Армокаменные конструкции	2
17	17	Расчет изгибаемых каменных конструкций	2
18	18	Проектирование каменных конструкций зданий	1
		Всего	32

4.3. Наименование тем практических работ, их содержание и объем в часах

№	№ раздела дисциплины	Тема практического занятия	Трудоем-кость (час)	
		Семестр	6	7
1.	6	Проверочные Расчеты изгибаемых элементов простого сечения по I-ой группе предельных состояний	4	
2.	6	Проектировочные расчёты изгибаемых элементов простого сечения по I-ой группе предельных состояний	4	
3.	7	Расчёты сжатых элементов простого сечения по I-ой группе предельных состояний	4	
4.	9	Расчёты изгибаемых элементов простого сечения по II-ой группе предельных состояний	4	
5	11	Расчёт и конструирование элементов перекрытия		8
6.	10	Расчёт и конструирование элементов несущей рамы		16
7.	17	Расчёты каменных конструкций		8
		Всего:	16	32

4.4 Распределение часов по темам лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов
№		

		очное	
		6	7
1.	Тема 1. Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением ее по нормальному сечению.	4	
2.	Тема 2. Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением ее по наклонному сечению	4	
	Всего:	8	

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся следующие виды контроля:

- Текущий контроль выполнения заданий,
- Тестирование,
- защита лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет, экзамен, курсовой проект.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а). Основная литература:

- 1 Тамразян, А. Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Тамразян. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 732 с. — 978-5-7264-1812-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75967.html>
2. Авторы О.Г. Кумпяк Библиография: Железобетонные и каменные конструкции. Учебник. - М.: Издательство АСВ. - 2011. - 672 с.

б). Дополнительная:

1. Заикин А.И. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных промышленных зданий. – М.: АСВ, 2002.
2. Гарбусенко В.В. Основы расчёта железобетона в вопросах и ответах. – М.: АСВ, 2002.
3. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81) – М.: Стройиздат, 1989.
4. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84) – М.: Стройиздат, 1986.
5. Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов (к СНиП 2.03.01-84). – М.: Стройиздат, 1988.

в) Методические указания

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование книги</i>	<i>Год издания</i>
1	1. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (книга). Бородачев Н.А., Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ 2012. — 304 с. — 978-5-9585-0474-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20474.html Железобетонные и каменные конструкции.	2012
2	Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. – 15 с. – Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf .	2019
3	Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. – 25 с. – Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf .	2018

в) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.
4. Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://web of science.com>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
7. Техническая библиотека <http://www.tehlit.ru/>
8. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>

г) программное обеспечение:

1. Microsoft Office Standard 2007
2. WinMachine

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия .

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации – при необходимости).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации – при необходимости).

3. Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используются аудитория №106 Лаборатория сопротивления материалов, оснащенная необходимым оборудованием.

4. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- библиотека ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. 225, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И.Шувалова, д.1);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И.Шувалова, д.1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства

по дисциплине

_____ Железобетонные и каменные конструкции _____
наименование – полностью

направление (специальность) 08.03.01 Строительство _____

код, наименование – полностью

направленность (профиль/
программа/специализация) «Промышленное и гражданское строительство»

наименование – полностью

уровень образования: _____ бакалавриат _____

удалить ненужные варианты

общая трудоемкость дисциплины составляет: ____7____ зачетных единиц(ы)

Оценочные средства

1. Оценочные средства

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ТЕМА 1 Определение курса, его цели, задачи. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии железобетона в России и за рубежом. Сущность железобетона. Понятие о железобетоне как конструктивной композиции двух материалов: бетона и стальной арматуры. Обычный и предварительно напряженный железобетон. Области применения железобетона и перспективы развития.	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
2	ТЕМА 2. Основные сведения, виды и классификация бетона. Структура цементного бетона и ее влияние на физико-механические характеристики бетона. Сведения о физико-механических свойствах других бетонов (плотного силикатного, ячеистого, жаростойкого, кислотостойкого). Прочность, трещиностойкость и перемещения стержневых железобетонных элементов. Факторы, влияющие на прочность бетона. Характер разрушения бетона при сжатии. Кубиковая прочность бетона, призмная прочность, прочность бетона при растяжении, местном сжатии. Деформативные свойства бетона. Объемные деформации. Силовые деформации. Однократное нагружение кратковременной нагрузкой, влияние скорости нагружения. Нелинейная связь между напряжениями и деформациями. Упругие и пластические деформации. Модули деформации бетона:	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	текущий контроль выполнения заданий

	начальный модуль упругости, модуль полных деформаций, модуль упругопластичности бетона. Деформации при длительном нагружении. Ползучесть бетона. Деформации бетона при многократно повторном действии нагрузки. Выносливость бетона. Класс по прочности как статистическая прочностная характеристика. Классы бетонов по прочности на сжатие и растяжение. Марки бетонов по морозостойкости, водонепроницаемости, средней плотности.		
3	ТЕМА 3. Назначение арматуры. Рабочая и монтажная арматура. Гибкая арматура и ее виды. и по использованию арматуры в различных конструкциях. Прочностные и деформативные свойства арматурных сталей. Пластичность, свариваемость, хладноломкость, реологические свойства (релаксация напряжений) арматурных сталей. Усталостное разрушение и динамическое упрочнение. Влияние на механические свойства арматуры высокотемпературного нагрева. Классы и марки арматурных сталей и их механические характеристики. Рекомендации Арматурные сварные изделия: каркасы и сетки. Плоские и пространственные каркасы. Изделия из арматурной проволоки: канаты, пряди, пучки. Сварные соединения арматуры и применяемые виды сварки. Стальные закладные детали в сборных элементах.	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
4	ТЕМА 4. Сущность предварительно напряженного железобетона. Два способа создания предварительного напряжения: натяжение арматуры на упоры, натяжение арматуры на бетон. Механическое, электротермическое, электротермомеханическое натяжение напрягаемой арматуры. Анкеровка арматуры в бетоне. Конструкции анкеров. Ползучесть и усадка железобетона. Защитный слой бетона. Коррозия железобетона и меры защиты от нее.	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных	

		нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
5	ТЕМА 5. Три стадии напряженно-деформированного состояния нормальных сечений железобетонных элементов. Влияние предварительного напряжения. Процесс образования и раскрытия нормальных трещин. Общие сведения о расчетах железобетонных конструкций по допускаемым напряжениям. Понятие приведенного сечения. Метод расчета нормальных сечений по разрушающим усилиям. Основные положения метода, его преимущества и недостатки. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Понятие предельного состояния конструкции. Сущность расчета по двум группам предельных состояний: несущей способности (прочности, устойчивости, выносливости) и пригодности к нормальной эксплуатации (трещиностойкости, деформации). Основы сопротивления железобетонных элементов действию статических и динамических нагрузок. Основные нормативные документы, используемые при расчете железобетонных конструкций. Расчетные факторы-нагрузки и прочностные характеристики бетона и арматуры, их случайная изменчивость. Классификация нагрузок по длительности действия. Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициенты надежности по нагрузкам и по назначению сооружения. Сочетания нагрузок и коэффициенты сочетаний. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Коэффициенты надежности по бетону при сжатии и растяжении. Коэффициенты условий работы бетона. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Коэффициенты надежности по арматуре. Коэффициенты условий работы арматуры. Три категории требований к трещиностойкости	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Защита лабораторных работ

	железобетонных конструкций. Основные положения расчета по предельным состояниям (запись расчетных неравенств.). Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Начальные напряжения в арматуре. Контролируемые напряжения в арматуре при натяжении на упоры, на бетон. Предельные напряжения обжатия в бетоне. Установление класса бетона в зависимости от класса напрягаемой арматуры. Потери предварительных напряжений в арматуре. Усилие обжатия бетона. Напряжения в бетоне при обжатии.		
6	ТЕМА 6. Конструктивные особенности изгибаемых элементов. Общие сведения об изгибаемых элементах: балках, плитах. Сведения о конструкции сборных и монолитных балок и плит. Разрезные и неразрезные балки. Ребристые и пустотные сборные плиты. Элементы прямоугольного профиля с двойной ненапрягаемой арматурой. Алгоритм расчета площади поперечного сечения растянутой и сжатой арматуры. Особенности расчета изгибаемых элементов прямоугольного профиля со смешанным армированием растянутой зоны. Алгоритм расчета площади поперечного сечения напрягаемой арматуры. Два расчетных случая для элементов таврового профиля. Признаки расчетных случаев. Расчетные формулы для случая, когда граница сжатой зоны проходит в ребре сечения. Максимальные и минимальные коэффициенты армирования нормального сечения элемента. Особенности предельного состояния наклонного сечения изгибаемого элемента. Расчет поперечных стержней и отгибов. Алгоритм проверки прочности	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
7	ТЕМА 7. Общие понятия. Виды элементов, подверженных внецентренному сжатию. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой продольной арматурой и хомутами. Оптимальные проценты армирования. Рекомендуются классы бетона и	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств	

	арматуры. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Основные допущения, принимаемые при расчете. Алгоритм расчета. Расчет прочности внецентренно сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах. Расчетные и случайные эксцентриситеты. Алгоритм расчета прочности и армирования сжатых элементов прямоугольного, таврового и двутаврового профиля. Расчетные формулы для прямоугольного сечения. Алгоритм проверки несущей способности элемента в обоих расчетных случаях. Алгоритм расчета арматуры в случае больших эксцентриситетов. Случай симметричного армирования. Алгоритм расчета симметричного армирования для случая малых эксцентриситетов. Расчетные формулы для элементов таврового и двутаврового сечений в зависимости от расположения сжатой зоны. Алгоритм расчета арматуры для случая больших и малых эксцентриситетов.	автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
8	ТЕМА 8. Элементы железобетонных конструкций, работающие на центральное и внецентренное растяжение. Конструктивные особенности растянутых элементов. Применение предварительного напряжения. Расчет прочности центрально растянутых элементов. Два расчетных случая для внецентренно растянутых элементов: случай приложения продольной силы между арматурой; случай приложения силы вне расстояния между арматурой (возникновение сжатой зоны). Расчетные формулы для элементов симметричного сечения произвольной формы. Частный случай внецентренно растянутых элементов прямоугольного профиля.	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
9	ТЕМА 9 Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента, центрально растянутых, изгибаемых, внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов,	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания	Тест текущий контроль выполнения заданий

	предварительно напряженных и без предварительного напряжения. Расчет по образованию наклонных трещин. Общие положения расчета ширины раскрытия трещин. Расчет по закрытию трещин. Определение кривизны оси и жесткости изгибаемых и внецентренно нагруженных элементов на участках без трещин и с трещинами. Учет влияния предварительного напряжения и длительности действия нагрузки. Определение прогибов элемента по кривизне.	(сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
10	ТЕМА 10. Достоинства и недостатки монолитного и сборного железобетона; области применения. Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Общие сведения о каркасных, бескаркасных и комбинированных системах и области их применения. Типизация сборных элементов, номенклатура и каталоги сборных элементов. Связевая, рамно-связевая и рамная системы производственных зданий. Принцип расчета и конструирования.	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
11	ТЕМА 11. Плоские перекрытия многоэтажных зданий и их основные виды. Компоновка конструктивной схемы ребристого монолитного перекрытия с балочными плитами, особенности расчета и конструирования плиты, второстепенных и главных балок. Конструкция пустотных и ребристых плит. Применение в плитах сварных сеток, каркасов и напрягаемой арматуры. Особенности расчета армирования пустотных и ребристых плит.	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-	

		6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
12	ТЕМА 12. Конструкции ригелей балочных перекрытий. Образование пластических шарниров и перераспределение изгибающих моментов при предельном равновесии статически неопределимой балки. Расчет ригеля методом предельного равновесия с перераспределением моментов. .	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
13	ТЕМА 13. Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные, ленточные и сплошные фундаменты, области их применения. Конструкции сборных монолитных отдельных фундаментов колонн. Расчет центрально нагруженных фундаментов. Особенности расчета внецентренно нагруженных отдельных фундаментов.	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
14	ТЕМА 14. Краткие исторические	ОПК-6.5 Разработка узла	

	сведения о возникновении и развитии каменных и армокаменных конструкций в России и за рубежом. Перспективы дальнейшего развития. Физико-механические свойства каменных кладок. Основы расчета по предельным состояниям. Общие сведения. Материалы для каменных конструкций. Природные и искусственные камни. Растворы для каменных кладок. Прочность каменной кладки при сжатии, растяжении. Факторы, влияющие на прочность кладки. Деформативность каменной кладки. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Расчет каменной кладки по предельным состояниям. Расчетные сопротивления каменной кладки. Коэффициенты условий работы. .	строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
15	ТЕМА 15. Расчет и конструирование каменных элементов. Расчёт неармированной каменной кладки при сжатии. Расчет прочности центрально-сжатых и внецентренно сжатых элементов. Расчет каменной кладки на смятие.	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Тест текущий контроль выполнения заданий
16	ТЕМА 16. Армокаменные конструкции. Расчет и конструирование армокаменных элементов. Сетчатое армирование кладки, основные конструктивные требования, максимальный и минимальный процент армирования. Расчет каменных конструкций с сетчатым армированием при центральном и внецентренном сжатии. Продольное армирование каменной	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия	

	кладки, конструктивные требования, расчет. .	проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
17	ТЕМА 17. Расчет прочности изгибаемых элементов. Виды конструкций, работающих на изгиб. Расчет прочности при действии момента и поперечной силы. Расчет по образованию и раскрытию трещин. Основные положения расчета; требования, предъявляемые к каменной кладке по трещиностойкости. Расчет по деформациям растянутых поверхностей. .	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
18	ТЕМА 18. Проектирование каменных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений. Конструктивные схемы каменных зданий. Здания с жесткой и упругой конструктивной схемой. Расчет стен на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Расчет перемычек и стен подвала. Каменные конструкции, возводимые в зимнее время. Конструктивные требования. Влияние замораживания на раствор и кладку. Расчет зимней кладки в стадии первого оттаивания и для периода законченного строительства. .	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение	

		условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
19	ЗАЧЕТ	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Вопросы к зачету
20	ЭКЗАМЕН	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Вопросы к экзамену
21	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	ОПК-6.5 Разработка узла строительных конструкций зданий, ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания (сооружения), инженерных систем, в том числе с	Защита курсового проекта

		использованием средств автоматизированного проектирования, ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование, ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение), ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
--	--	---	--

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет (экзамен)

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения зачета (экзамена):

№	Вопрос	Содержание ответа
1	Классификация бетона	Бетоны подразделяются на: тяжелые, легкие, крупнопористые, пласт бетоны, пенобетоны и т.д.
2	Классификация арматуры	Сальная, стеклопластиковая, базальтопластиковая
3	Сущность предварительно напряженного железобетона	Элементы в процессе изготовления создается напряженное состояние заключающееся в значительном обжатии бетона, достигаемом растяжением арматуры
4	Конструктивные особенности изгибаемых элементов.	Плиты, балки монолитные и сборные. Прямоугольного, таврового, двутаврового, трапециевидного сечения.
5	Общие понятия. Виды элементов, подверженных внецентренному сжатию.	Промежуточные колонны в зданиях и сооружениях, верхние пояса ферм, стойки, восходящие раскосы.
6	Элементы железобетонных конструкций, работающие на центральное и внецентренное растяжение.	Затяжки арок, нижние пояса и нисходящие раскосы ферм, стенки круглых в плане резервуаров для жидкостей.
7	Расчет по образованию трещин	I и II стадии по образованию трещин. Расчеты в сечениях нормальных к продольной оси и наклонных к продольной оси.
8	Плоские перекрытия многоэтажных зданий и их основные виды.	Балочные и безбалочные. Монолитные, сборномонолитные, сборные.
9	Конструкции ригелей балочных перекрытий.	Поперечное сечение прямоугольное, тавровое с полкой кверху или книзу. Элемент рамной конструкции. Рассчитывают как неразрезную

		балку.
10	Классификация железобетонных фундаментов.	Отдельные - под каждой колонной, ленточные, сплошные. По изготовлению - сборные и монолитные. По приложению нагрузки - центрально и внецентренно нагруженные.
11	Расчет и конструирование каменных элементов.	Каменные конструкции возводятся из искусственных или природных камней на растворе. Природный камень: гранит, песчаник, известняк, ракушечник, туф и др. Искусственный камень: глиняный кирпич (полнотелый и пустотелый), силикатный кирпич, шлакоблоки, газо- пенобетонные блоки и др.
12	Расчет прочности изгибаемых элементов.	Каменная кладка хорошо работает на сжатие и слабо сопротивляется растяжению. Сцепление камня и раствора зависит от качества камня и раствора, поверхности обработки камня, возраста кладки, а также от направления действия сил. Различают 2 вида направления сил: - нормальное; - касательное.
13	Армокаменные конструкции.	Каменные конструкции, усиленные арматурой. Применяют 3 типа усиления каменной кладки арматурой: - однорядное; - поперечное - продольное

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: тест

Представление в ФОС: набор тестов

Варианты тестов:

?

В железобетонных элементах бетон воспринимает усилия...

-сжимающие

-растягивающие

+сжимающие и растягивающие

-изгибающие

?

Защитный слой бетона служит...

- для надежного сцепления арматуры с бетоном

- для надежной анкеровки арматуры

+ для защиты арматуры от агрессивной среды, для надежного сцепления арматуры с бетоном

-для защиты от огня

?

Нормативное сопротивление бетона осевому сжатию это его...

+кубиковая прочность

-призменная прочность

-класс бетона

-прочность бетона на срез

?

Прочность бетона в зависимости от времени...

+при благоприятных условиях возрастает

- возрастает не зависимо от условий

- прочность уменьшается

- не меняется с течением времени

?

Ползучесть бетона это...

-нарастание неупругих деформаций при длительном действии постоянной нагрузки

-уменьшение деформаций загруженного образца стечением времени

-рост упругих деформаций под влиянием длительно действующей нагрузки

+увеличение деформаций под нагрузкой с течением времени

?

Усталость бетона проявляется при...

-однократной кратковременной нагрузке

+многократной повторяемой нагрузке

-длительной нагрузке

-динамической нагрузке

?

Высокопрочная проволока применяется в арматурных изделиях...

-в сетках

-для соединения элементов

-в каркасах

+в качестве напрягаемой арматуры

?

На монтаже арматуру сваривают сваркой ...

+электродуговой, ванной в инвентарных формах

-контактной

-ванной в инвентарных формах

-полуавтоматической

?

Расчет по первому предельному состоянию обязателен...

-для изгибаемых элементов

-для колонн с большим эксцентриситетом

+всегда

-для элементов воспринимающих динамические нагрузки

?

Второе предельное состояние это расчет...

-по прочности

-по несущей способности

+ по раскрытию трещин и допустимым прогибам

-по допустимым прогибам

?

Напрягаемая арматура в поперечном сечении размещается...

-в нижней зоне изделия

- в середине

+в соответствии с эпюрами изгибаемых элементов

-в верхней зоне

?

Минимальный защитный слой бетона для рабочей арматуры...

-8мм

+10мм

-12мм

-30мм

?

-В конструкциях не допускается раскрытие трещин...

+воспринимающих давления жидкостей и газов у которых сечение полностью работает на растяжение

-в элементах несущих конструкций

-в элементах работающих на сжатие

-в стропильных балках и фермах

?

К динамическим не относятся нагрузки...

- машин с вращающимися частями

-мостовых кранов

-ветровые (порывы, пульсация)

+давления газов

?

К элементам каркаса не относятся...

-колонны

-фермы

+подкрановые балки

-подстропильные фермы

?

Плиты опертые по контуру армируют...

+Рабочей арматурой в двух направлениях

-сетками

-каркасами

-сетками и каркасами

?

Расчетный пролет это...

-длина изделия

-расстояние между осями

-номинальная длина изделия

+длина изделия за вычетом половины расстояния опоры с каждой стороны

?

-Предварительно напряженные ребристые плиты армируют...

+сетками и каркасами, предварительно напряженными стержнями

-сетками

-плоскими каркасами

-предварительно напряженной арматурой

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: защита лабораторных работ

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий:

1. НАЗНАЧЕНИЕ АРМАТУРЫ. РАБОЧАЯ И МОНТАЖНАЯ АРМАТУРА. ГИБКАЯ АРМАТУРА И ЕЕ ВИДЫ.
2. И ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АРМАТУРЫ В РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ. ПРОЧНОСТНЫЕ И ДЕФОРМАТИВНЫЕ СВОЙСТВА АРМАТУРНЫХ СТАЛЕЙ.
3. ПЛАСТИЧНОСТЬ, СВАРИВАЕМОСТЬ, ХЛАДНОЛОМКОСТЬ, РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА (РЕЛАКСАЦИЯ НАПРЯЖЕНИЙ) АРМАТУРНЫХ СТАЛЕЙ. УСТАЛОСТНОЕ РАЗРУШЕНИЕ И ДИНАМИЧЕСКОЕ УПРОЧНЕНИЕ. ВЛИЯНИЕ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АРМАТУРЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО НАГРЕВА.
4. КЛАССЫ И МАРКИ АРМАТУРНЫХ СТАЛЕЙ И ИХ МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. РЕКОМЕНДАЦИИ
5. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТАХ: БАЛКАХ, ПЛИТАХ. СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ СБОРНЫХ И МОНОЛИТНЫХ БАЛОК И ПЛИТ. РАЗРЕЗНЫЕ И НЕРАЗРЕЗНЫЕ БАЛКИ. РЕБРИСТЫЕ И ПУСТОТНЫЕ СБОРНЫЕ ПЛИТЫ.
6. ЭЛЕМЕНТЫ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ С ДВОЙНОЙ НЕНАПРЯГАЕМОЙ АРМАТУРОЙ. АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ПЛОЩАДИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ РАСТЯНУТОЙ И СЖАТОЙ АРМАТУРЫ.
7. ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ СО СМЕШАННЫМ АРМИРОВАНИЕМ РАСТЯНУТОЙ ЗОНЫ. АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ПЛОЩАДИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ НАПРЯГАЕМОЙ АРМАТУРЫ.

8. Два расчетных случая для элементов таврового профиля. Признаки расчетных случаев. Расчетные формулы для случая, когда граница сжатой зоны проходит в ребре сечения.
9. Максимальные и минимальные коэффициенты армирования нормального сечения элемента.
10. Особенности предельного состояния наклонного сечения изгибаемого элемента. Расчет поперечных стержней и отгибов. Алгоритм проверки прочности

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий.

Представление в ФОС: перечень заданий

Варианты заданий:

1. Общие понятия. Виды элементов, подверженных внецентренному сжатию. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой продольной арматурой и хомутами. Оптимальные проценты армирования. Рекомендуемые классы бетона и арматуры.
2. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Основные допущения, принимаемые при расчете. Алгоритм расчета.
3. Расчет прочности внецентренно сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах. Расчетные и случайные эксцентриситеты.
4. Алгоритм расчета прочности и армирования сжатых элементов прямоугольного, таврового и двутаврового профиля. Расчетные формулы для прямоугольного сечения. Алгоритм проверки несущей способности элемента в обоих расчетных случаях. Алгоритм расчета арматуры в случае больших эксцентриситетов. Случай симметричного армирования. Алгоритм расчета симметричного армирования для случая малых эксцентриситетов. Расчетные формулы для элементов таврового и двутаврового сечений в зависимости от расположения сжатой зоны. Алгоритм расчета арматуры для случая больших и малых эксцентриситетов.
5. Расчет и конструирование каменных элементов. Расчёт неармированной каменной кладки при сжатии. Расчет прочности центрально-сжатых и внецентренно сжатых элементов. Расчет каменной кладки на смятие.
6. Плоские перекрытия многоэтажных зданий и их основные виды.
7. Компонировка конструктивной схемы ребристого монолитного перекрытия с балочными плитами, особенности расчета и конструирования плиты, второстепенных и главных балок.
8. Конструкция пустотных и ребристых плит. Применение в плитах сварных сеток, каркасов и напрягаемой арматуры. Особенности расчета армирования пустотных и ребристых плит.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: защита курсовых работ (проектов)

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий:

«Разработать проект многоэтажного каркасного здания».

Содержание: выполняется компоновка конструктивной схемы перекрытия, расчет и конструирование пустотной или ребристой плиты, или монолитного перекрытия, или ригеля, или колонны со стыком, фундамента.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания:

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся все контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
1	работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий	21	32
2	Защита лабораторных работ	21	32
3	Тестирование	22	32
	Итого	64	96

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала.
Защита лабораторных работ	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала.
Тестирование	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, экзамена, защиты курсового проекта.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	Набрано баллов
«Отлично»	90-96
«Хорошо»	77-89

«Удовлетв»	64-76
«Неудовлетв»	Менее 64

Если сумма набранных баллов менее 64 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 64 до 96 баллов, обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 30 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки

Оценка	Критерии оценки
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине

Выполнение и защита курсового проекта оценивается согласно шкале, приведенной ниже. На защите курсового проекта (курсовой работы) обучающемуся задаются 2 вопроса по теме курсового проектирования; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Критерии оценивания курсового проекта (традиционная шкала оценки)

<i>№</i>	<i>Показатель</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
I.	Выполнение курсового проекта	5
	Соблюдение графика выполнения КП	
	Самостоятельность и инициативность при выполнении КП	
II.	Оформление курсового проекта	5
	Грамотность изложения текста, безошибочность	
	Владение информационными технологиями при оформлении КП	
	Качество графического материала	
III.	Содержание курсового проекта	5
	Полнота раскрытия темы КП	
	Качество введения и заключения	
	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	
IV.	Защита курсового проекта	5
	Понимание цели КП	
	Владение терминологией по тематике КП	
	Понимание логической взаимосвязи разделов КП	
	Владение применяемыми методиками расчета	
	Степень освоения рекомендуемой литературы	
	Умение делать выводы по результатам выполнения КП	
	Степень владения материалами, изложенными в КП, качество ответов на вопросы по теме КП	
	Всего	20