

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Инженерно-строительное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Железобетонные и каменные конструкции Б1.О.24

Специальность: 08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Квалификация выпускника: инженер-строитель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Корчагин О.П.

Рецензент(ы): Галеев Р.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Галеев Р. Р.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Инженерно - строительное отделение)
(Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. 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
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Корчагин О.П. (Кафедра промышленного, гражданского строительства и строительных материалов, Инженерно-строительное отделение), OPKorchagin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2	Способен разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок для проектирования, расчета и мониторинга конструкций и конструктивных элементов автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

Принципиальные отличия в расчетах изотропных и анизотропных материалов, физические и механические свойства бетона, арматуры и железобетона, влияние различных факторов на несущую способность, деформативность и характер распределения внутренних напряжений по высоте и длине элементов конструкций; теоретические основы расчета конструкций из железобетона и камня; преимущества и недостатки конструкций из железобетона и камня; области эффективного применения железобетонных и каменных конструкций.

Должен уметь:

пользоваться современной справочной литературой в области расчета железобетонных конструкций, рассчитывать различные виды конструкций из железобетона, используя приведенные геометрические характеристики, коэффициенты, учитывающие эксплуатационные условия, характер нагружения, габариты и форму очертания конструкций, проектировать надежные, долговечные, экономически эффективные конструкции из бетона, железобетона и каменных материалов; конструировать узлы конструкций и сопряжения элементов.

Должен владеть:

современными методами рационального расчета и конструирования железобетонных и каменных конструкций.

Должен демонстрировать способность и готовность:

владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.24 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений (Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 120 часа(ов), в том числе лекции - 50 часа(ов), практические занятия - 70 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 168 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре; экзамен в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Курс, его цели и задачи. Сущность железобетона. Основные физико-механические свойства бетона. Арматура в железобетоне. Общие свойства железобетона. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона, основные положения методов расчета. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. классы по прочности бетона и арматуры. Деформативные свойства бетона и арматуры. Классификация арматуры по различным признакам. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Условия совместной работы бетона и арматуры.	6	8	3	0	24
2.	Тема 2. Предварительно напряжённые железобетонные конструкции: два способа создания. Способы натяжения напрягаемой арматуры. Потери предварительного напряжения в арматуре: первые и вторые. Три стадии напряжённо-деформированного состояния сечений элементов под нагрузкой и характер разрушения при изгибе, растяжении и внецентренном сжатии. Основы методов расчёта по допускаемым напряжениям и разрушающим усилиям.	6	8	3	0	24
3.	Тема 3. Метод расчёта по предельным состояниям. Система коэффициентов в методе расчёта. Характеристика первой и второй групп предельных состояний. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным и наклонным сечениям. Сжатые элементы. Особенности конструирования изгибаемых и внецентренно сжатых элементов. Основы сопротивления железобетонных элементов динамическим воздействиям.	6	8	4	0	24

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Расчёт прочности центрально растянутых элементов. Эффект применения предварительного напряжения в растянутых элементах. Условие трещиностойкости и расчёт по раскрытию железобетонных центрально растянутых элементов без предварительного напряжения и с предварительным напряжением. Условие трещиностойкости и расчёт по раскрытию трещин железобетонных изгибаемых элементов без предварительного напряжения и предварительно напряжённых. Расчёт по деформациям изгибаемых элементов без предварительного напряжения и предварительно напряжённых. Предельные прогибы конструкций. Сущность и цели расчёта статически неопределимых конструкций с учётом перераспределения усилий.	6	8	6	0	24
5.	Тема 5. Классификация плит по поперечному сечению и характеру работы. Понятие о балочной плите и плите, опёртой по контуру. Сборные панели перекрытий: типы поперечных сечений, пролёты, ширина, принципы их расчёта и конструирования. Расчёт неразрезного ригеля с учётом перераспределения усилий, построение эпюры изгибающих моментов. Построение эпюры арматуры. Монолитное ребристое перекрытие с балочными плитами. Расчёт и конструирование плиты и второстепенной балки. Монолитные безбалочные перекрытия: конструктивные схемы. Расчёт и конструирование безбалочных перекрытий.	7	3	16	0	12
6.	Тема 6. Классификация фундаментов неглубокого заложения: виды и особенности конструктивных решений. Фундаменты стаканного типа под отдельные колонны: особенности расчёта и конструирование. перекрёстные ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты: общие сведения, армирование.	7	3	10	0	12

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	<p>Тема 7. Каменные и армокаменные конструкции, общие сведения. Виды каменных и армокаменных конструкций, область применения. Нормативные и расчётные сопротивления кладки. Модули упругости и деформации. Упругая характеристика кладки. Расчёт несущей способности центрально сжатых и внецентренно сжатых элементов каменных конструкций. Расчёт изгибаемых и центрально растянутых элементов каменных конструкций. Армокаменные конструкции с сетчатым армированием: конструктивные особенности сеток, предельные проценты армирования. Расчёт по несущей способности армокаменных конструкций при центральном и внецентренном сжатии. Элементы с продольным армированием: конструктивные особенности. Особенности расчёта каменных стен и перемычек зданий.</p>	7	4	10	0	12
8.	<p>Тема 8. Конструктивные схемы многоэтажных промышленных каркасных зданий, обеспечение пространственной жесткости. Рамные и рамно-связевые системы каркасов. Конструктивные схемы многоэтажных гражданских зданий, элементы и узлы. Практические методы расчёта многоэтажных рам на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Крупнопанельные здания: расчётно-конструктивные схемы, расчётные модели. Здания из объёмных блоков.</p>	7	4	10	0	12
9.	<p>Тема 9. Агрессивная среда: состояние и степень агрессивности. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях агрессивной среды: требования к бетону и арматуре. Конструкции зданий возводимых в сейсмических районах. Конструкции зданий в районах вечномёрзлых грунтов: особенности конструктивных решений. Железобетонные конструкции эксплуатируемые при воздействии высоких и низких температур.</p>	7	2	4	0	12

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Защитный слой бетона в различных железобетонных конструкциях: назначение и величина. Применение высокопрочных бетонов в современном строительстве: виды и классы по прочности на сжатие. Неметаллическая арматура для армирования бетонных конструкций: виды и области применения.	7	2	4	0	12
	Итого		50	70	0	168

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Курс, его цели и задачи. Сущность железобетона. Основные физико-механические свойства бетона. Арматура в железобетоне. Общие свойства железобетона. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона, основные положения методов расчета. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. классы по прочности бетона и арматуры. Деформативные свойства бетона и арматуры. Классификация арматуры по различным признакам. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Условия совместной работы бетона и арматуры.

Лекция

Обеспечение совместной работы бетона и арматуры. Особенность железобетона образовывать трещины под воздействием растягивающих усилий. Предварительное напряжение средство повышения трещиностойкости железобетонных конструкций. Железобетонные конструкции сборные, монолитные и сборно-монолитные. Области применения железобетонных и каменных конструкций. Основные направления прогресса.

Практическое занятие

Расчет нормальных сечений и конструировании железобетонных балок с одиночным армированием:

1) поперечное сечение прямоугольное, 2) поперечное сечение тавровое, поперечное сечение двутавровое. Студент при выполнении задачи по индивидуальному заданию определяет необходимое количество растянутой арматуры в поперечном сечении и расставляет её в соответствии с требованиями норм.

Самостоятельная работа

Изучение материала по теме. Подготовка к практическому занятию.

Тема 2. Предварительно напряжённые железобетонные конструкции: два способа создания. Способы натяжения напрягаемой арматуры. Потери предварительного напряжения в арматуре: первые и вторые. Три стадии напряжённо-деформированного состояния сечений элементов под нагрузкой и характер разрушения при изгибе, растяжении и внецентренном сжатии. Основы методов расчёта по допускаемым напряжениям и разрушающим усилиям.

Лекция

Классы бетона по прочности при сжатии, растяжении. Марки по морозостойкости, водонепроницаемости. Кубиковая и призмная прочность при осевом растяжении, срезе, скалывании. Деформативные свойства бетона. Объемные температурно-влажностные деформации бетона. Деформации при изменении температуры. Влияние скорости загрузки на величину деформаций. Ползучесть бетона. Релаксация напряжений в бетоне. Модуль упругости бетона при сжатии и растяжении. Начальный модуль упругости бетона. Модуль упругопластичности. Коэффициент поперечных деформаций. Модуль сдвига.

Практическое занятие

Расчет изгибаемых элементов по нормальному сечению и конструирование железобетонных балок с двойным армированием: 1) поперечное сечение прямоугольное, 2) поперечное сечение тавровое, 3) поперечное сечение двутавровое. Студент при выполнении задачи по индивидуальному заданию определяет требуемое количество арматуры в растянутой и сжатой зонах сечения, а затем конструирует - расставляет её в поперечном сечении и в соответствии с действующими нормами.

Самостоятельная работа

Изучение материала по теме. Подготовка к практическому занятию.

Тема 3. Метод расчёта по предельным состояниям. Система коэффициентов в методе расчёта. Характеристика первой и второй групп предельных состояний. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным и наклонным сечениям. Сжатые элементы. Особенности конструирования изгибаемых и внецентренно сжатых элементов. Основы сопротивления железобетонных элементов динамическим воздействиям.

Лекция

Арматура в железобетоне и ее назначение. Классификация арматуры по различным признакам. Механические и деформативные свойства арматурных сталей. Классификация и сортамент арматурных сталей, их механические характеристики. Техничко-экономические рекомендации по применению арматуры в различных конструкциях. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Общие свойства железобетона. Техническая и экономическая сущность предварительно напряженного железобетона. Два способа создания предельного напряжения. Способы натяжения напрягаемой арматуры. Условия совместной работы бетона и арматуры. Коррозия железобетона. Защитный слой. Анкеровка арматуры в бетоне. Сведения об усадке и ползучести железобетона. Воздействие температуры. Методы определения основных свойств: прочности, сроков схватывания и т.д. Практическое занятие Расчет изгибаемых элементов по наклонным сечениям. Студент в соответствии с индивидуальным заданием выполняет задачу по расчёту прочности изгибаемого элемента по наклонному сечению (три условия прочности), а затем расставляет её: задав класс поперечной арматуры, диаметр и шаг в пролёте.

Самостоятельная работа

Изучение материала по теме.

Тема 4. Расчёт прочности центрально растянутых элементов. Эффект применения предварительного напряжения в растянутых элементах. Условие трещиностойкости и расчёт по раскрытию железобетонных центрально растянутых элементов без предварительного напряжения и с предварительным напряжением. Условие трещиностойкости и расчёт по раскрытию трещин железобетонных изгибаемых элементов без предварительного напряжения и предварительно напряжённых. Расчёт по деформациям изгибаемых элементов без предварительного напряжения и предварительно напряженных. Предельные прогибы конструкций. Сущность и цели расчёта статически неопределимых конструкций с учётом перераспределения усилий.

Лекция

Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений элементов под нагрузкой и характер разрушения при изгибе, растяжении и внецентренном сжатии. Влияние предварительного напряжения. Характер образования и раскрытия трещин в растянутых зонах. Основы методов расчета по допускаемым напряжениям, разрушающим усилиям. Их недостатки. Основные положения расчета железобетонных конструкций по методу предельных состояний. Характеристика 1-ой группы предельных состояний. Характеристика 2-ой группы. Система коэффициентов метода расчета. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры. Предварительные напряжения в арматуре и бетоне. Начальные напряжения в арматуре. Контролируемые напряжения в арматуре. Установление класса бетона в зависимости от класса напрягаемой арматуры. Потери предварительных напряжений в арматуре. Последовательность изменения напряженного состояния в предварительно напряженных элементах при центральном растяжении, при изгибе.

Практическое занятие

Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям на действие поперечной силы. Студент в соответствии с индивидуальным заданием решает задачу прочности по наклонному сечению на действие поперечных сил. Проверив условия прочности он конструирует поперечную арматуру в поперечном сечении: задавшись диаметром и классом поперечной арматуры расставляет её в поперечном сечении, а также по длине изгибаемого элемента.

Самостоятельная работа

Изучение материала по теме. Подготовка к практическому занятию.

Тема 5. Классификация плит по поперечному сечению и характеру работы. Понятие о балочной плите и плите, опёртой по контуру. Сборные панели перекрытий: типы поперечных сечений, пролёты, ширина, принципы их расчёта и конструирования. Расчёт неразрезного ригеля с учётом перераспределения усилий, построение эпюры изгибающих моментов. Построение эпюры арматуры. Монолитное ребристое перекрытие с балочными плитами. Расчёт и конструирование плиты и второстепенной балки. Монолитные безбалочные перекрытия: конструктивные схемы. Расчёт и конструирование безбалочных перекрытий.

Классификация плит по поперечному сечению и характеру работы. Понятие о балочной плите и плите, опёртой по контуру. Сборные панели перекрытий: типы поперечных сечений, пролёты, ширина, принципы их расчёта и конструирования. Расчёт неразрезного ригеля с учётом перераспределения усилий, построение эпюры изгибающих моментов. Построение эпюры арматуры. Монолитное ребристое перекрытие с балочными плитами. Расчёт и конструирование плиты и второстепенной балки. Монолитные безбалочные перекрытия: конструктивные схемы. Расчёт и конструирование безбалочных перекрытий. Практическое занятие по конструированию монолитного ребристого перекрытия. Студент в соответствии с индивидуальным заданием принимает решение по раскладке главных и второстепенных балок монолитного ребристого перекрытия (их шагом и направлением: по буквенным или цифровым осям), задается толщиной монолитной плиты и назначает поперечное сечение главных и второстепенных балок перекрытия. Затем в табличной форме собирает нагрузки на выделенные элементы перекрытия (при этом разделяет нагрузки на постоянные и временные). Затем определяет действующие силовые факторы: изгибающие моменты и перерезывающие силы. Выполняет расчёт монолитной плиты и второстепенной балки по прочности по нормальному и поперечным сечениям. В результате расчёта определяется требуемое количество продольной и поперечной арматуры и выполняется конструирование её: расстановка в поперечном сечении и по длине элемента. Армирование монолитной плиты рекомендуется в виде сетки заводского или индивидуального изготовления. Армирование второстепенной балки рекомендуется в виде пространственного каркаса, состоящего из продольной и поперечной арматуры.

Тема 6. Классификация фундаментов неглубокого заложения: виды и особенности конструктивных решений. Фундаменты стаканного типа под отдельные колонны: особенности расчёта и конструирование. перекрёстные ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты: общие сведения, армирование.

Классификация фундаментов неглубокого заложения: виды и особенности конструктивных решений. Фундаменты стаканного типа под отдельные колонны: особенности расчёта и конструирование. перекрёстные ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты: общие сведения, армирование. Конструктивные требования к армированию фундаментов стаканного типа. Практическое занятие по расчёту и конструированию отдельно стоящего монолитного фундамента стаканного типа. Студент в соответствии с индивидуальным заданием собирает (в табличной форме) нагрузки на фундамент под отдельную колонну. Затем предварительно конструирует фундамент: назначает размеры подошвы, ступеней и т.д. Потом определяет требуемое количество арматуры в подошве фундамента и принимает решение по расстановке арматуры в подошве в виде сварной сетки индивидуального изготовления.

Тема 7. Каменные и армокаменные конструкции, общие сведения. Виды каменных и армокаменных конструкций, область применения. Нормативные и расчётные сопротивления кладки. Модули упругости и деформации. Упругая характеристика кладки. Расчёт несущей способности центрально сжатых и внецентренно сжатых элементов каменных конструкций. Расчёт изгибаемых и центрально растянутых элементов каменных конструкций. Армокаменные конструкции с сетчатым армированием: конструктивные особенности сеток, предельные проценты армирования. Расчёт по несущей способности армокаменных конструкций при центральном и внецентренном сжатии. Элементы с продольным армированием: конструктивные особенности. Особенности расчёта каменных стен и перемычек зданий.

Каменные и армокаменные конструкции, общие сведения. Виды каменных и армокаменных конструкций, область применения. Нормативные и расчётные сопротивления кладки. Модули упругости и деформации. Упругая характеристика кладки. Расчёт несущей способности центрально сжатых и внецентренно сжатых элементов каменных конструкций. Расчёт изгибаемых и центрально растянутых элементов каменных конструкций. Армокаменные конструкции с сетчатым армированием: конструктивные особенности сеток, предельные проценты армирования. Расчёт по несущей способности армокаменных конструкций при центральном и внецентренном сжатии. Элементы с продольным армированием: конструктивные особенности. Особенности расчёта каменных стен и перемычек зданий. Практическое занятие по расчёту изгибаемых и внецентренно сжатых элементов каменных и армокаменных конструкций. По индивидуальному заданию студент выполняет задачи по проверке прочности внецентренно сжатых каменных (и армокаменных) столбов по прочности, а также изгибаемых перемычек (каменных и армокаменных). В ходе решения задачи определяется потребность в армировании кладки из кирпича. В случае необходимости в армировании студент принимает решение по конструированию арматуры в элементе.

Тема 8. Конструктивные схемы многоэтажных промышлен-ных каркасных зданий, обеспечение пространственной жесткости. Рамные и рамно-связевые системы каркасов. Конструктивные схемы многоэтажных гражданских зданий, элементы и узлы. Практические методы расчёта многоэтажных рам на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Крупнопанельные здания: расчётно-конструктивные схемы, расчётные модели. Здания из объёмных блоков.

Конструктивные схемы многоэтажных промышлен-ных каркасных зданий, обеспечение пространственной жесткости. Рамные и рамно-связевые системы каркасов. Конструктивные схемы многоэтажных гражданских зданий, элементы и узлы. Практические методы расчёта многоэтажных рам на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Крупнопанельные здания: расчётно-конструктивные схемы, расчётные модели. Здания из объёмных блоков. Практическое занятие по конструированию сборных элементов многоэтажного производственного здания с полным каркасом. На основании индивидуального задания студент производит предварительное конструирование элементов каркаса: сборной плиты (три варианта поперечного сечения: ребристая, многупустотная с круглыми пустотами, многупустотная с вертикальными пустотами), ригеля с тремя вариантами поперечного сечения: прямоугольное, тавровое с полкой в растянутой зоне, тавровое с полкой в сжатой зоне; колонны с двумя типами консолей: короткой прямоугольной и прямоугольной с вутами. В соответствии с конструктивными требованиями студент назначает размеры элементов по заданию.

Тема 9. Агрессивная среда: состояние и степень агрессивности. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях агрессивной среды: требования к бетону и арматуре. Конструкции зданий возводимых в сейсмических районах. Конструкции зданий в районах вечномёрзлых грунтов: особенности конструктивных решений. Железобетонные конструкции эксплуатируемые при воздействии высоких и низких температур.

Агрессивная среда: состояние и степень агрессивности. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях агрессивной среды: требования к бетону и арматуре. Конструкции зданий возводимых в сейсмических районах. Конструкции зданий в районах вечномёрзлых грунтов: особенности конструктивных решений. Железобетонные конструкции эксплуатируемые при воздействии высоких и низких температур. Практическое занятие по определению трещиностойкости изгибаемого элемента. На основании индивидуального задания студент собирает нагрузки на элемент, определяет действующие силовые факторы (изгибающий момент и перерезывающую силу). Зная геометрию поперечного сечения и схему армирования, а также прочностные характеристики (прочность бетона на растяжение и сжатие, прочность арматуры на растяжение) студент определяет момент трещинообразования. Путём сравнения моментов трещинообразования и действующего момента от нормативных нагрузок даётся ответ на вопрос: образуются ли трещины в элементе при данных условиях? На основе сравнения делается вывод: нужен или нет расчёт по раскрытию трещин.

Тема 10. Защитный слой бетона в различных железобетонных конструкциях: назначение и величина. Применение высокопрочных бетонов в современном строительстве: виды и классы по прочности на сжатие. Неметаллическая арматура для армирования бетонных конструкций: виды и области применения.

Защитный слой бетона в различных железобетонных конструкциях: назначение и величина. Применение высокопрочных бетонов в современном строительстве: виды и классы по прочности на сжатие. Неметаллическая арматура для армирования бетонных конструкций: виды и области применения. Современные виды высокопрочных бетонов с использованием нанотехнологий и бетонов специального назначения: кислотостойких, жаростойких, полупрозрачных и других. Неметаллическая арматура для армирования бетонов: виды и возможности. Практическое занятие по расчёту на раскрытие нормальных трещин в изгибаемых элементах. На основе индивидуального задания студент выполняет задачу по определению величины теоретического раскрытия нормальных к продольной оси изгибаемого элемента трещин. Сравнивая полученный результат он делает вывод о соответствии данного элемента требованиям трещиностойкости.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удалению электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 6			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Устный опрос	ПК-2	1. Введение. Курс, его цели и задачи. Сущность железобетона. Основные физико-механические свойства бетона. Арматура в железобетоне. Общие свойства железобетона. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона, основные положения методов расчета. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. классы по прочности бетона и арматуры. Деформативные свойства бетона и арматуры. Классификация арматуры по различным признакам. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Условия совместной работы бетона и арматуры.
2	Письменная работа	ПК-2	2. Предварительно напряжённые железобетонные конструкции: два способа создания. Способы натяжения напрягаемой арматуры. Потери предварительного напряжения в арматуре: первые и вторые. Три стадии напряжённо-деформированного состояния сечений элементов под нагрузкой и характер разрушения при изгибе, растяжении и внецентренном сжатии. Основы методов расчёта по допускаемым напряжениям и разрушающим усилиям.
3	Письменное домашнее задание	ПК-2	3. Метод расчёта по предельным состояниям. Система коэффициентов в методе расчёта. Характеристика первой и второй групп предельных состояний. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным и наклонным сечениям. Сжатые элементы. Особенности конструирования изгибаемых и внецентренно сжатых элементов. Основы сопротивления железобетонных элементов динамическим воздействиям. 4. Расчёт прочности центрально растянутых элементов. Эффект применения предварительного напряжения в растянутых элементах. Условие трещиностойкости и расчёт по раскрытию железобетонных центрально растянутых элементов без предварительного напряжения и с предварительным напряжением. Условие трещиностойкости и расчёт по раскрытию трещин железобетонных изгибаемых элементов без предварительного напряжения и предварительно напряжённых. Расчёт по деформациям изгибаемых элементов без предварительного напряжения и предварительно напряженных. Предельные прогибы конструкций. Сущность и цели расчёта статически неопределимых конструкций с учётом перераспределения усилий.
	Зачет	ПК-2	
Семестр 7			
	Текущий контроль		
1	Письменная работа	ПК-2	6. Классификация фундаментов неглубокого заложения: виды и особенности конструктивных решений. Фундаменты стаканного типа под отдельные колонны: особенности расчёта и конструирование. перекрёстные ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты: общие сведения, армирование.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Курсовая работа по дисциплине	ПК-2	7. Каменные и армокаменные конструкции, общие сведения. Виды каменных и армокаменных конструкций, область применения. Нормативные и расчётные сопротивления кладки. Модули упругости и деформации. Упругая характеристика кладки. Расчёт несущей способности центрально сжатых и внецентренно сжатых элементов каменных конструкций. Расчёт изгибаемых и центрально растянутых элементов каменных конструкций. Армокаменные конструкции с сетчатым армированием: конструктивные особенности сеток, предельные проценты армирования. Расчёт по несущей способности армокаменных конструкций при центральном и внецентренном сжатии. Элементы с продольным армированием: конструктивные особенности. Особенности расчёта каменных стен и перемычек зданий. 8. Конструктивные схемы многоэтажных промышленных каркасных зданий, обеспечение пространственной жесткости. Рамные и рамно-связевые системы каркасов. Конструктивные схемы многоэтажных гражданских зданий, элементы и узлы. Практические методы расчёта многоэтажных рам на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Крупнопанельные здания: расчётно-конструктивные схемы, расчётные модели. Здания из объёмных блоков.
3	Устный опрос	ПК-2	9. Агрессивная среда: состояние и степень агрессивности. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях агрессивной среды: требования к бетону и арматуре. Конструкции зданий возводимых в сейсмических районах. Конструкции зданий в районах вечномёрзлых грунтов: особенности конструктивных решений. Железобетонные конструкции эксплуатируемые при воздействии высоких и низких температур. 10. Защитный слой бетона в различных железобетонных конструкциях: назначение и величина. Применение высокопрочных бетонов в современном строительстве: виды и классы по прочности на сжатие. Неметаллическая арматура для армирования бетонных конструкций: виды и области применения.
	Экзамен	ПК-2	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 6					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Семестр 7					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Курсовая работа по дисциплине	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. Работа характеризуется оригинальностью, теоретической и/или практической ценностью. Оформление соответствует требованиям.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в целом соответствуют поставленным задачам. Работа в достаточной степени самостоятельна. Оформление в основном соответствует требованиям.	Продемонстрирован низкий уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы частично соответствуют её задачам. Уровень самостоятельности низкий. Оформление частично соответствует требованиям.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы не соответствуют её задачам. Работа несамостоятельна. Оформление не соответствует требованиям.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 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

Семестр 6

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 1

При подготовке к устному опросу студент изучает материалы лекционного курса, а также литературу рекомендуемую в п.7.1 и п.7.2. При устном опросе студент обязан ответить на следующие вопросы:

1. Чем обеспечение совместная работы бетона и арматуры? 2. Особенность железобетона. 3. Что такое предварительное напряжение? 4. Как определяется класс бетона на сжатие? 5. Как определяются прочностные характеристики бетона? 6. Что такое кубиковая прочность и призмная прочность бетона? 7. Какие механические характеристики у бетона? 8. Какие деформативные характеристики у бетона? 9. Что такое модуль упругости и модуль деформаций бетона? 10. Модуль сдвига бетона.

2. Письменная работа

Тема 2

Письменная работа выполняется на основе изучения лекционного материала и литературных источников п.7.1 и п.7.2 на одну из следующих тем:

Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям (таврового профиля).

Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям (двутаврового профиля).

Сжатые элементы прямоугольного профиля.

Сжатые элементы таврового профиля.

Сжатые элементы двутаврового профиля.

Расчет изгибаемых элементов по нормальному сечению с двойной арматурой,

Проверка прочности изгибаемых элементов по нормальному сечению,

Расчет изгибаемых элементов по наклонному сечению и подбор поперечной арматуры

Расчет внецентренно сжатых элементов и их конструирование.

3. Письменное домашнее задание

Темы 3, 4

Письменное домашнее задание выполняется на основе изучения литературных источников п.7.1 и п.7.2 на одну из следующих тем: Предварительно напряжённые железобетонные конструкции: два способа создания. Способы натяжения напрягаемой арматуры. Потери предварительного напряжения в арматуре: первые и вторые. Три стадии напряжённо-деформированного состояния сечений элементов под нагрузкой и характер разрушения при изгибе, растяжении и внецентренном сжатии. Основы методов расчёта по допускаемым напряжениям и разрушающим усилиям.

Классификация арматуры по различным признакам. Механические и деформативные свойства арматурных сталей. Классификация и сортамент арматурных сталей, их механические характеристики. Три стадии напряжённо-деформированного состояния сечений элементов под нагрузкой при изгибе, растяжении и внецентренном сжатии. Влияние предварительного напряжения. Характер образования и развития трещин в растянутых зонах. Основы методов расчёта по допускаемым напряжениям и разрушающим усилиям; их недостатки. Основные положения расчёта по предельным состояниям. Характеристика 1-ой и 2-ой групп предельных состояний. Система коэффициентов метода расчёта по предельным состояниям.

Зачет

Вопросы к зачету:

Чем обеспечение совместной работы бетона и арматуры? Особенность железобетона? Что такое предварительное напряжение? Какие классы бетона по прочности при сжатии, растяжении? Какие марки по морозостойкости, водонепроницаемости? Кубиковая и призмная прочность при осевом растяжении, срезе, скалывании. Арматура в железобетоне и ее назначение. Классификация арматуры по различным признакам. Механические и деформативные свойства арматурных сталей. Классификация и сортамент арматурных сталей, их механические характеристики. Три стадии напряжённо-деформированного состояния сечений элементов под нагрузкой и характер разрушения при изгибе, растяжении и внецентренном сжатии. Влияние предварительного напряжения. Характер образования и раскрытия трещин в растянутых зонах. Основы методов расчета по допускаемым напряжениям, разрушающим усилиям. Их недостатки. Виды изгибаемых элементов. Балки и плиты, их поперечные сечения, принципы армирования. Особенности конструирования предварительно напряженных элементов. Расчет прочности по наклонным сечениям. Условия прочности. Расчет поперечных стержней и отгибов. Особенности конструирования изгибаемых элементов. Конструктивные особенности сжатых элементов. Внецентренно сжатые элементы: общие положения; примеры внецентренно сжатых элементов. Расчет внецентренно сжатых элементов любого симметричного профиля по 1 и 2 случаям. Границы применения расчетных формул.

Семестр 7

Текущий контроль

1. Письменная работа

Тема 6

В письменной работе студент раскрывает одну из заданных ему тем. В перечень тем входят следующие:

Расчеты однопролетной плиты многопустотной по 1 группе предельного состояния.

Конструирование однопролетной плиты многопустотной по 1 группе предельного состояния.

Расчеты однопролетной плиты многопустотной по 2 группе предельного состояния.

Конструирование однопролетной плиты многопустотной по 2 группе предельного состояния.

Расчеты однопролетной плиты ребристой по двум группам предельных состояний.

Конструирование однопролетной плиты ребристой по двум группам предельных состояний.

Расчёт многопролётного ригеля многоэтажного промышленного здания.

Конструирование многопролётного ригеля многоэтажного промышленного здания.

Расчёт центрально нагруженной колонны в многоэтажном здании.

Конструирование центрально нагруженной колонны в многоэтажном здании.

Расчёт трещиностойкости железобетонных элементов. Основные предпосылки и допущения, используемые при расчёте железобетонных элементов по образованию трещин. Определение момента образования трещин по способу ядерных точек.

2. Курсовая работа по дисциплине

Темы 7, 8

Курсовая работа на тему "несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом".

Содержит подробную расчетно-пояснительную записку и чертежи (2 листа формата А1), расчетно-пояснительная записка на 45-50 листах следующего содержания:

1. компоновка конструктивной схемы железобетонного перекрытия многоэтажного здания рамно-связевой системы в двух вариантах сборной и монолитном;

2. расчет и конструирование предварительно напряженной сборной многопустотной или ребристой плиты перекрытия;

3. расчет и конструирование не разрезного, сборного ригеля крайнего пролета, с поперечным сечением заданного варианта (прямоугольного, таврового с полкой в жатой зоне, таврового с полкой в растянутой зоне);

4. расчет и конструирование железобетонной нецентриносжатой средней колонны подвального этажа, заданной конструкцией консоли (с вутами, прямоугольной);

5. расчет и конструирование монолитного фундамента под колонну среднего ряда;

6. расчеты конструирования монолитного ребристого перекрытия (плиты и второстепенной балки).

Графическая часть курсовой работы выполняется на двух листах формата А1 (594ммХ841мм) содержит:

1. совмещенной план монолитного и сборного перекрытия;
2. поперечный разрез зданий;
3. схемы раскладки сеток в монолитной плите и каркасов в второстепенной балки монолитного перекрытия;
4. рабочие чертежи всех рассчитанных конструкций и их арматурных изделий (плиты, ригеля, колонны и монолитного фундамента);
5. спецификация железобетонных элементов и арматуры;
6. ведомость расхода стали на каждый железобетонный элемент.

3. Устный опрос

Темы 9, 10

Вопросы:

1. Понятие о динамическом воздействии на здания и сооружения. 2. Принцип расчёта.
3. Понятие о сейсмическом воздействии. 4. Принцип определения сейсмических нагрузок на здание. 5. Расчёт на сейсмические воздействия. 6. Пассивные и активные технические средства защиты.
7. Конструкции при длительном воздействии высоких и низких температур. 8. Особенности физико-механических свойств бетона и арматуры. 9. Основные положения расчёта и конструирования. Конструкции, эксплуатируемые при длительном воздействии агрессивной среды. 10. Виды агрессивных сред, меры по защите. 11. Особенности конструирования конструкций, эксплуатируемых в особых условиях.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Элементы железобетонных конструкций, работающие на центральное и внецентренное растяжение. Конструктивные особенности растянутых элементов. Применение предварительного напряжения. Расчёт прочности центрально растянутых элементов. Расчёт трещиностойкости железобетонных элементов. Основные предпосылки и допущения, используемые при расчёте железобетонных элементов по образованию трещин. Определение момента образования трещин по способу ядерных точек. Виды динамических нагрузок. Основы расчета на динамические воздействия. Динамическая жесткость. Основы расчета статически неопределимых железобетонных конструкций с учетом перераспределения усилий вследствие пластических деформаций. Понятие о пластическом шарнире. Классификация перекрытий; понятие о балочной плите и плите, опертой по контуру. Сборные балочные перекрытия. Сборные панели перекрытий (пустотные, ребристые), основы их расчета и конструирования. Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные, ленточные и сплошные фундаменты, области их применения. Конструкции сборных и монолитных отдельных фундаментов колонн. Расчёт центрально нагруженных фундаментов. Особенности расчёта внецентренно нагруженных отдельных фундаментов. Фундаментные балки, конструктивные решения, схемы армирования. Общие сведения. Физико-механические свойства каменных кладок.

Основы расчёта по предельным состояниям. 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. Обеспечение пространственной жесткости. Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Конструкции универсальных промышленных зданий. Конструкции многоэтажных сборных рам. Стыки элементов. Понятие о динамическом воздействии на здания и сооружения. Принцип расчёта.

Понятие о сейсмическом воздействии. Принцип определения сейсмических нагрузок на здание. Расчёт на сейсмические воздействия. Пассивные и активные технические средства защиты. Конструкции при длительном воздействии высоких и низких температур. Особенности физико-механических свойств бетона и арматуры. Основные положения расчёта и конструирования. Конструкции, эксплуатируемые при длительном воздействии агрессивной среды. Виды агрессивных сред, меры по защите. Особенности конструирования.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 6			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	15
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 7			
Текущий контроль			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	15
Курсовая работа по дисциплине	Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдаётся преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.	2	25
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Байков В. Н. Железобетонные конструкции. Общий курс [Текст] : учебник / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов .? 6-е изд., перераб. и доп. ? Екатеринбург : Изд-во АТП, 2014 .? 761 с : табл. ? Прил.: с. 735-752 .? Гриф МО .? В пер. (50 экз.)
- Кумпяк О.Г., Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] : Учебник / О.Г. Кумпяк. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 672 с. - ISBN 978-5-93093-822-7 - Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938227.html>

3. Восстановление и усиление железобетонных и каменных конструкций [Электронный ресурс]: Яковлева М. В. Восстановление и усиление железобетонных и каменных конструкций [Электронный ресурс]: учеб.-методич. пособие / М.В. Яковлева, О.Н. Коткова, В.С. Широков. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 191 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN: 978-5-00091-703-9-Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1025844>

7.2. Дополнительная литература:

1. Цай, Т.Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции [Электронный ресурс] : учебник / Т.Н. Цай. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2012. ? 464 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9468>.
2. Румянцем, И. А. Проектирование многоэтажного промышленного здания из монолитных железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : Методические рекомендации / И. А. Румянцева. - 2-е изд., доп. - М. : МГАВТ, 2012. - 93 с. - Режим доступа: <http://znanium.com>. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/419216>
3. Бондаренко В. М. Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : учебник для вузов / В. М. Бондаренко, Д. Г. Суворкин .? Москва : Высшая школа, 1987 .? 384 с : ил., табл .? Прил.: с. 353-378 .? Гриф МО .? В пер .? Предм. указ.: с. 381-384 .? Библиогр.: с. 380 .? 1-50. (45 экз)
4. Корчагин О.П., Зонина С.В. Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : Учебное пособие к практическим занятиям по курсу. Набережные Челны: КФУ, 2018.С. 95. (на кафедре ПГСИСМ 50 экз.)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Открытая база ГОСТов - <http://standartgost.ru/>

Страница кафедры ПГСИСМ оц. сайта КФУ - <http://kpfu.ru/chelny/department/so/pgs>

Строительный словарь - <http://enc-dic.com/building/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Обеспечение совместной работы бетона и арматуры. Особенность железобетона ? образовывать трещины под воздействием растягивающих усилий. Предварительное напряжение ? средство повышения трещиностойкости железобетонных конструкций. Железобетонные конструкции ? сборные, монолитные и сборно-монолитные. Области применения железобетонных и каменных конструкций. Основные направления прогресса.
практические занятия	На практических занятиях студент закрепляет теоретические знания по предмету. Для этого по индивидуальному заданию выполняет задачи по расчёту и конструированию по следующим темам: 1.Расчет нормальных сечений и конструировании железобетонных балок с одиночным армированием.2. Расчет нормальных сечений и конструирование железобетонных балок с двойным армированием.3. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям на действие поперечной силы. Конструирование арматурных сеток и каркасов. 4.Расчёт внецентренно сжатого элемента и конструирование арматуры.
самостоятельная работа	В качестве самостоятельной работы студента предполагается проработка лекционного материала и конспектирования изучаемой литературы по дисциплине, печатных изданий (учебников, журналов, сборников, в том числе в электронном формате), нормативную литературу (ГОСТ, СПиП, СП, руководства, пособия по проектированию)
устный опрос	Устный опрос устраивается в начале каждого лекционного занятия, с целью закрепления пройденного материала. Задаются вопросы по лекции и по самостоятельно изучаемому материалу. В зависимости от полученных ответов, выставляются баллы ответившим на вопросы. Вопросы ранжируются по сложности. Опрос проводится по списку.
письменная работа	В письменной работе студент решает по индивидуальному заданию задачи по подбору: продольной арматуры в изгибаемых элементах прямоугольного, таврового и двутаврового сечений; подборка продольной арматуры в изгибаемых элементах с двойным армированием; проверка прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям при заданных площадях растянутой и сжатой арматуры; расчет прочности и конструирование продольной арматуры во внецентренно сжатых элементах.

Вид работ	Методические рекомендации
письменное домашнее задание	Письменное домашнее задание выполняется с целью закрепления основных теоретических знаний по предмету. В письменной работе студент раскрывает, по индивидуальному заданию три темы из следующих: Сущность железобетона. Особенности работы железобетонных конструкций как следствие особенностей поведения под нагрузкой бетона и металлической арматуры. Классификация бетонов по различным признакам. Классификация арматуры по ряду признаков. Особенности поведения под нагрузкой предварительно напряжённых железобетонных конструкций.
зачет	Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Зачет проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.
курсовая работа по дисциплине	Курсовая работа по дисциплине "Железобетонные и каменные конструкции" на тему "несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом". Содержит подробную расчетно-пояснительную записку и чертежи, расчетно-пояснительная записка на 45-50 листах.
экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Железобетонные и каменные конструкции" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Железобетонные и каменные конструкции" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" и специализации Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений .