

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.В.ДВ.02.01

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

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-1	Способен обладать знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК-7	Способен разработать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

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.В.ДВ.02.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 "Строительство (Промышленное и гражданское строительство)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3, 4 курсах в 5, 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 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 часа(ов).

Контактная работа - 44 часа(ов), в том числе лекции - 20 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 303 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 13 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 5 семестре; 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.	5	4	0	0	16
2.	Тема 2. Общие свойства железобетона. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона, основные положения методов расчета.	5	0	0	0	16
3.	Тема 3. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным и наклонным сечениям. Сжатые элементы.	6	2	10	0	86
4.	Тема 4. Основы сопротивления железобетонных элементов динамическим воздействиям.	6	2	0	0	40
5.	Тема 5. Растянутые элементы. Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов.	7	2	8	0	26
6.	Тема 6. Плоские перекрытия зданий.	7	2	4	0	24
7.	Тема 7. Железобетонные фундаменты неглубокого заложения.	7	2	2	0	24
8.	Тема 8. Конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий.	7	2	0	0	20
9.	Тема 9. Каменные и армокаменные конструкции	7	2	0	0	26
10.	Тема 10. Особенности железобетонных конструкций зданий и сооружений, возводимых и эксплуатируемых в особых условиях	7	2	0	0	25
	Итого		20	24	0	303

##### 4.2 Содержание дисциплины

#### Тема 1. Введение. Курс, его цели и задачи. Сущность железобетона. Основные физико-механические свойства бетона. Арматура в железобетоне.

##### 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.

##### Самостоятельная работа

Изучение материала по теме. Подготовка к практическому занятию.

## **Тема 2. Общие свойства железобетона. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона, основные положения методов расчета.**

### 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 нормальных сечений и конструирование железобетонных балок с двойным армированием.

### Самостоятельная работа

Изучение материала по теме. Подготовка к практическому занятию.

## **Тема 3. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным и наклонным сечениям. Сжатые элементы.**

### 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. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным и наклонным сечениям. Сжатые элементы. Практические занятия: ♦1. Расчет прочности изгибаемого элемента с одиночной арматурой по нормальному сечению прямоугольного профиля. ♦2 Расчет прочности изгибаемого элемента с двойной арматурой таврового профиля. ♦3 Расчет прочности изгибаемого элемента с двойной арматурой двутаврового профиля. ♦4 Расчет прочности изгибаемого элемента по наклонному сечению таврового профиля. ♦5 Расчет прочности внецентренно сжатого элемента.

### Самостоятельная работа

Изучение материала по теме.

## **Тема 4. Основы сопротивления железобетонных элементов динамическим воздействиям.**

### 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.

### Самостоятельная работа

Изучение материала по теме. Подготовка к практическому занятию.

## **Тема 5. Растянутые элементы. Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов.**

Лекция. Растянутые элементы. Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов. Элементы железобетонных конструкций работающие на центральное и внецентренное растяжение. Конструктивные особенности растянутых элементов. Применение предварительного напряжения. Расчет центрально и внецентренно растянутых элементов. ♦6 Расчет прочности растянутого элемента. Практические занятия: ♦7 Расчет по трещиностойкости изгибаемого элемента в стадии эксплуатации. ♦8 Расчет прогибов изгибаемого элемента без предварительного напряжения. ♦9 Расчет прогибов изгибаемого элемента предварительно напряженного

## **Тема 6. Плоские перекрытия зданий.**

Плоские перекрытия зданий.

Классификация перекрытий: балочная плита и плита, опёртая по контуру. Сборные балочные перекрытия: общая конструктивная схема. Сборные панели перекрытий (многопустотные, ребристые), расчёт и конструирование. расчёт неразрезного ригеля с учётом перераспределения усилий, построение огибающей эпюры изгибающих моментов; построение эпюры материалов. Монолитные балочные и безбалочные перекрытия: конструктивные схемы и расчёт. Расчёт и конструирование монолитной плиты и второстепенной балки. Практические занятия: ♦10 Конструирование сборной плиты перекрытия. ♦11 Конструирование сборного ригеля и колонны

### **Тема 7. Железобетонные фундаменты неглубокого заложения.**

Железобетонные фундаменты неглубокого заложения.

Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные, ленточные и сплошные фундаменты, области применения. Конструкции сборных и монолитных отдельных фундаментов колонн. Расчёт центрально нагруженных фундаментов. особенности расчёта внецентренно нагруженных отдельных фундаментов. Практическое занятие: ♦12 Расчёт внецентренно нагруженного фундамента стаканного типа под колонну

### **Тема 8. Конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий.**

Конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий.

Обеспечение пространственной жесткости многоэтажных зданий. Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Рамные и рамно-связевые системы каркасов. Стыки элементов. Конструкции многоэтажных сборных рам. Практические методы расчёта многоэтажных рам на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Крупнопанельные здания: расчётно-конструктивные схемы, расчётные модели. Здания из объёмных блоков.

### **Тема 9. Каменные и армокаменные конструкции**

Каменные и армокаменные конструкции. Физико-механические свойства каменных кладок. Материалы и растворы для каменных кладок. Прочность каменной кладки при сжатии и растяжении. Деформативность каменной кладки, факторы, влияющие на прочность кладки. Расчёт неармированной каменной кладки на прочность при изгибе, сжатии и растяжении. Армированная кладка; сетчатое и продольное армирование кладки. Каменные конструкции возводимые в зимнее время; влияние замораживания и оттаивания на прочность кладки.

### **Тема 10. Особенности железобетонных конструкций зданий и сооружений, возводимых и эксплуатируемых в особых условиях**

Особенности железобетонных конструкций зданий и сооружений, возводимых и эксплуатируемых в особых условиях. Сейсмические воздействия. Принцип определения сейсмических нагрузок на здание. расчёт на сейсмические воздействия. Конструкции при длительном воздействии высоких и низких температур. Конструкции, эксплуатируемые при длительном воздействии агрессивной среды. Особенности конструирования. Виды агрессивных сред, меры по защите.

## **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 удаления 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
<b>Семестр 5</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Устный опрос	ПК-1, ПК-7	1. Введение. Курс, его цели и задачи. Сущность железобетона. Основные физико-механические свойства бетона. Арматура в железобетоне.
2	Письменная работа	ПК-7, ПК-1	1. Введение. Курс, его цели и задачи. Сущность железобетона. Основные физико-механические свойства бетона. Арматура в железобетоне.
3	Письменная работа	ПК-7, ПК-1	2. Общие свойства железобетона. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона, основные положения методов расчета.
<b>Семестр 6</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Письменная работа	ПК-7, ПК-1	3. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным и наклонным сечениям. Сжатые элементы.
2	Контрольная работа	ПК-7, ПК-1	4. Основы сопротивления железобетонных элементов динамическим воздействиям.
3	Устный опрос	ПК-7, ПК-1	4. Основы сопротивления железобетонных элементов динамическим воздействиям.
	<i>Зачет</i>	ПК-1, ПК-7	
<b>Семестр 7</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Курсовая работа по дисциплине	ПК-1, ПК-7	5. Растянутые элементы. Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов. 6. Плоские перекрытия зданий.
2	Письменная работа	ПК-7, ПК-1	7. Железобетонные фундаменты неглубокого заложения. 8. Конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий.
3	Устный опрос	ПК-7, ПК-1	9. Каменные и армокаменные конструкции 10. Особенности железобетонных конструкций зданий и сооружений, возводимых и эксплуатируемых в особых условиях
	<i>Экзамен</i>	ПК-1, ПК-7	

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

Форма контроля	Критерии оценивания			Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	
<b>Семестр 5</b>				
<b>Текущий контроль</b>				

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован 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. Продemonстрирован 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
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
					3
<b>Семестр 6</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
		Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	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.		
<b>Семестр 7</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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.	1
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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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
<b>Экзамен</b>	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 5**

**Текущий контроль**

**1. Устный опрос**

Тема 1

1. Сущность железобетона.
2. Основные физико-механические свойства бетона.
3. Арматура в железобетоне: её назначение и роль.
4. Чем обеспечение совместной работы бетона и арматуры?
5. Особенность железобетона?
6. Что такое предварительное напряжение? Сущность предварительно напряжённого железобетона?
7. Особенность железобетона: работать на эксплуатационные нагрузки при наличии трещин.
8. Что такое "трещиностойкость железобетона"?
9. С какой целью ограничивается раскрытие трещин в железобетонных конструкциях?
10. С какой целью ограничивается прогиб и повороты конструкций?

11. Что такое "жесткость" железобетонной конструкции?

12. Области применения железобетонных конструкций.

## **2. Письменная работа**

Тема 1

1. подбору продольной арматуры в изгибаемых элементах прямоугольного сечений;
  2. подбору продольной арматуры в изгибаемых элементах таврового сечений;
  3. подбору продольной арматуры в изгибаемых элементах двутаврового сечений;
  4. подбору продольной арматуры в изгибаемых элементах с двойным армированием прямоугольного сечений;
  5. подбору продольной арматуры в изгибаемых элементах с двойным армированием таврового сечений;
  6. подбору продольной арматуры в изгибаемых элементах с двойным армированием двутаврового сечений;
  7. проверке прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям при заданных площадях растянутой арматуры;
  8. проверке прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям при заданных площадях сжатой арматуры;
9. конструирование продольной арматуры во внецентренно-сжатых элементах.  
10. расчету прочности продольной арматуры во внецентренно-сжатых элементах.

## **3. Письменная работа**

Тема 2

Классификация арматуры по различным признакам. Механические и деформативные свойства арматурных сталей. Классификация и сортамент арматурных сталей, их механические характеристики. Три стадии напряженно-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 расчета по предельным напряжениям и разрушающим усилиям; их недостатки. Основные положения расчета по предельным состояниям. Характеристика 1-ой и 2-ой групп предельных состояний. Система коэффициентов метода расчета по предельным состояниям.

## **Семестр 6**

### **Текущий контроль**

#### **1. Письменная работа**

Тема 3

Он решает задачи по расчету предварительно напряженных конструкций по:

1. нормальному сечению,
2. по наклонному сечению,
3. определению потерь предварительного напряжения в арматуре,
4. определению трещиностойкости,
5. определению жесткости поперечного сечения,
6. определению кривизны при длительном и кратковременном действии нагрузки,
7. определению прогибов,
8. установлению предельно допустимого прогиба для данной конструкции,
9. сравнению полученных результатов по прогибам,
10. конструированию элемента.

Расчет трещиностойкости железобетонных элементов.

Основные предпосылки и допущения, используемые при расчете железобетонных элементов по образованию трещин.

Определение момента образования трещин по способу ядерных точек.

#### **2. Контрольная работа**

Тема 4

Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям (прямоугольного).

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.

Растянутые элементы.

Трещиностойкость железобетонных элементов.

Перемещение железобетонных элементов.

Основы сопротивления железобетонных элементов динамическим воздействиям.

#### **3. Устный опрос**

Тема 4

Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным и наклонным сечениям.

Сжатые элементы.

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.

### **Зачет**

Вопросы к зачету:

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.

## **Семестр 7**

### **Текущий контроль**

#### **1. Курсовая работа по дисциплине**

Темы 5, 6

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 7,1x6,5 ) (размеры здания 21,3x26 ) высота этажа - 4,8 количество этажей - 5

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 5,8x8,5 ) (размеры здания 23,2x34 ) высота этажа - 5,4 количество этажей - 7

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 6,3x8,1 ) (размеры здания 25,2x24,3 ) высота этажа - 4,4 количество этажей - 4

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 8,7x6,3 ) (размеры здания 34,8x25,2 ) высота этажа - 5,8 количество этажей - 5

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 5,5x7,0 ) (размеры здания 22,0x28,0 ) высота этажа - 4,6 количество этажей - 6

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 5,8x8,3 ) (размеры здания 23,2x33,2 ) высота этажа - 6,2 количество этажей - 4

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 6,9x7,8 ) (размеры здания 20,7x31,2 ) высота этажа - 4,2 количество этажей - 7

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 7,3x8,5 ) (размеры здания 29,2x25,5 ) высота этажа - 6 количество этажей - 5

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 7,8x6,4 ) (размеры здания 23,4x32,0 ) высота этажа - 4 количество этажей - 4

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 7,2x8,4 ) (размеры здания 28,8x33,6 ) высота этажа - 5,2 количество этажей - 6

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 7,0x8,5 ) (размеры здания 28,0x34,0 ) высота этажа - 3,8 количество этажей - 5

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 6,3x7,5 ) (размеры здания 25,2x30,0 ) высота этажа - 4,4 количество этажей - 7

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 6,1x8,2 ) (размеры здания 24,4x32,8 ) высота этажа - 5,6 количество этажей - 6

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 5,7x8,3 ) (размеры здания 28,5x24,9 ) высота этажа - 4,2 количество этажей - 5

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 5,4x8,8 ) (размеры здания 27,0x35,2 ) высота этажа - 5,4 количество этажей - 7

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 5,6x8,7 ) (размеры здания 22,4x34,8 ) высота этажа - 5,8 количество этажей - 6

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 8,5x5,5 ) (размеры здания 34,0x27,5 ) высота этажа - 5,2 количество этажей - 7

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 8,6x6,5 ) (размеры здания 25,8x32,5 ) высота этажа - 6 количество этажей - 5

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 8,3x7,1 ) (размеры здания 33,2x35,5 ) высота этажа - 5,2 количество этажей - 6

Несущие конструкции многоэтажного промышленного здания с полным каркасом (сетка колонн 8,0x6,2 ) (размеры здания 32,0x31,0 ) высота этажа - 6,2 количество этажей - 4

## 2. Письменная работа

Темы 7, 8

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.

## 3. Устный опрос

Темы 9, 10

1.Плоские перекрытия зданий.

2. Особенности железобетонных конструкций зданий и сооружений, возводимых и эксплуатируемых в особых условиях

3.Понятие о динамическом воздействии на здания и сооружения. Принцип расчёта.

4.Понятие о сейсмическом воздействии.

5.Принцип определения сейсмических нагрузок на здание.

6.Расчёт на сейсмические воздействия.

7. Пассивные и активные технические средства защиты.

8.Конструкции при длительном воздействии высоких и низких температур.

9.Особенности физико-механических свойств бетона и арматуры.

10. Основные положения расчёта и конструирования.

11.Конструкции, эксплуатируемые при длительном воздействии агрессивной среды.

12.Виды агрессивных сред, меры по защите. Особенности конструирования.

## Экзамен

Вопросы к экзамену:

Сущность железобетона. Особенности железобетона. Основные физико-механические свойства железобетона.

Классы бетона по прочности на сжатие и растяжение. Марки бетона. Классы арматуры по различным признакам.

Деформативные свойства бетона и арматуры. Ползучесть бетона. Трещиностойкость железобетонных конструкций. Расчёт железобетонных конструкций по нормальным и наклонным сечениям. Предварительные напряжения в бетоне и арматуре. Первые и вторые потери начального напряжения в арматуре. Жесткость

изгибаемых элементов без трещин и с трещинами. Виды изгибаемых элементов. Несущие конструкции

многоэтажных каркасных гражданских и промышленных зданий. Рамные и рамно-связевые системы каркасов.

Узлы каркасов. Расчёт неразрезного ригеля в многоэтажном каркасном здании. 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
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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	5
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	5
		3	5
<b>Семестр 6</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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	5
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	10
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	20
<b>Зачет</b>	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
<b>Семестр 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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.	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	5
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	25
<b>Экзамен</b>	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:

- Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции / В.С. Кузнецов - Москва: Издательство АСВ, 2016. - 360 с. - ISBN 978-5-4323-0083-6 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html>
- Кумпяк О.Г. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] : учебник / О.Г. Кумпяк - Изд. 2-е, доп. и перераб. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - ISBN 978-5-4323-0039-3 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html>
- 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-URL: <http://znanium.com/catalog/product/1025844>

### 7.2. Дополнительная литература:

- Цай Т.Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции [Электронный ресурс] : учебник / Т.Н. Цай. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 464 с. - ISBN 978-5-8114-1314-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/9468>
- Малахова А.Н. Железобетонные и каменные конструкции : учебное пособие / А.Н. Малахова - Москва : Издательство АСВ, 2011. - 160 с. - ISBN 978-5-93093-751-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937510.html>
- 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 (45 экз.)
- Румянцева И. А. Проектирование многоэтажного промышленного здания из монолитных железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : методические рекомендации / И. А. Румянцева. - 2-е изд., доп. - Москва: МГАВТ, 2012. - 93 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/419216>
- 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 оф. 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	На лекциях рассматривается теоретический материал по дисциплине, который в дальнейшем закрепляется на практических работах и самостоятельной работе студентов. Лекционный материал разбит на темы. Лекции проходят в разных формах (лекция-информация, проблемная лекция, лекция-визуализация, бинарная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками).
практические занятия	Работа на занятиях предполагает активное участие студентов в экспериментальных исследованиях и расчетах. Для подготовки к занятиям по каждой теме разработаны методические указания, которые выдаются каждому студенту на руки перед каждой работой. После выполнения работ студенты защищают выполненные работы.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа может быть общей и индивидуальной и общей. При самостоятельной работе студенты руководствуются лекциями, оформленными работами, базами ГОСТов, научной литературой. В течении семестра предусмотрены консультации по дисциплине, где студенты могут задать вопросы и обсудить пройденный материал.
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	Формой практического занятия является - письменная работа. Она выполняется и оформляется согласно выданному индивидуальному заданию (или по вариантам). Письменная работа, в основном, представлена в виде инженерной задачи, которую студент может встретить на производстве. В зависимости от качества выполнения работы, выставляется соответствующий балл.
контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
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 дается 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 дается 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 "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 направлению 08.03.01 "Строительство" и профилю подготовки Промышленное и гражданское строительство .