

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан проставив печать
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 23.06.2025 18:38:15
Уникальный программный ключ: «Заполняемый государственный университет им. Н.М. Федоровского»
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78 (ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Игнатенко В.И.

Железобетонные и каменные конструкции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства и теплогазоводоснабжения**

Учебный план 08.03.01_бак_очн.plx
Направление подготовки: Строительство

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288

в том числе:

аудиторные занятия 88

самостоятельная работа 164

часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6

зачеты 5

курсовые проекты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	12		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	32	32	44	44
Практические	12	12	32	32	44	44
Итого ауд.	24	24	64	64	88	88
Контактная работа	24	24	64	64	88	88
Сам. работа	48	48	116	116	164	164
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	72	72	216	216	288	288

Программу составил(и):

кандидат технических наук Доцент Рысева О.П. _____

Согласовано:

кандидат технических наук Зав.кафедрой Елесин М.А _____

кандидат технических наук Доцент Губина Н.А _____

Рабочая программа дисциплины

Железобетонные и каменные конструкции

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202 -202 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от __ _____ 202_ г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202 -202 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от __ _____ 202_ г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202 -202 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от __ _____ 202_ г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202 -202 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от __ _____ 202_ г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» является подготовка бакалавров по промышленному и гражданскому строительству широкого профиля с углубленным изучением основ проектирования, изготовления и возведения железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» необходимы знания и навыки, полученные при изучении дисциплин:
2.1.2	Строительная механика
2.1.3	Теоретическая механика
2.1.4	Сопротивление материалов
2.1.5	Химия
2.1.6	Физика
2.1.7	Геодезия
2.1.8	Математика
2.1.9	Геология
2.1.10	Основы архитектуры и строительных конструкций
2.1.11	Технологические процессы в строительстве
2.1.12	Производственная практика
2.1.13	Строительная механика
2.1.14	Теоретическая механика
2.1.15	Сопротивление материалов
2.1.16	Химия
2.1.17	Физика
2.1.18	Технологические процессы в строительстве
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Освоение дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» необходимо при изучении дисциплин:
2.2.2	Основы технологии возведения зданий
2.2.3	Организация, планирование и управление в строительстве
2.2.4	Проектирование реконструкции зданий и сооружений
2.2.5	Организация надзора за зданиями и сооружениями
2.2.6	Техническая эксплуатация зданий и сооружений
2.2.7	Долговечность строительных конструкций
2.2.8	Особенности технологии ремонтно-восстановительных работ
2.2.9	Технология и организация реконструкции и ремонта
2.2.10	Экономика и основы сметного дела
2.2.11	Обследование зданий и сооружений
2.2.12	Проектирование реконструкции зданий и сооружений
2.2.13	Особенности технологии ремонтно-восстановительных работ
2.2.14	Технология и организация реконструкции и ремонта
2.2.15	Экономика и основы сметного дела
2.2.16	Обследование зданий и сооружений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

ПК-3.2: Выполняет расчеты строительных конструкций, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний. Конструирует и графически оформляет проектную документацию на строительную конструкцию

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- физико-механические свойства бетона, каменной кладки, стальной арматуры и железобетона;
3.1.2	- особенности сопротивления железобетонных элементов при различных напряженных состояниях;
3.1.3	- основы проектирования обычных и предварительно напряженных железобетонных элементов с назначением оптимальных размеров их сечений и армирования на основе принятой конструктивной схемы сооружения и комбинации действующих нагрузок;
3.1.4	- конструктивные особенности основных железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;
3.1.5	- принципы компоновки конструктивных схем зданий и сооружений из сборного и монолитного железобетона;
3.1.6	- конструкции стыков и соединений сборных элементов и их расчет;
3.1.7	- особенности сопротивления каменных конструкций в условиях различных напряженных состояний и основы их расчета и проектирования;
3.1.8	- основную нормативную и техническую документацию по проектированию железобетонных и каменных конструкций.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- пользуясь действующей нормативной, технической и справочной литературой, рассчитывать и конструировать основные сборные и монолитные железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений, проектировать каменные конструкции при различных силовых воздействиях, железобетонные и каменные конструкции с применением элементов САПР.
3.3 Владеть:	
3.3.1	методами проектирования и возведения зданий и сооружений из железобетонных и каменных конструкций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Кварт	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Особенность железобетона /Пр/	5	12	ПК-3.2	Л2.1 Э1	0	
1.2	Определение курса, его цели, задачи. Обычный и предварительно напряженный железобетон. /Ср/	5	48	ПК-3.2	Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Основы сопротивления железобетона и элементы железобетонных конструкций.						
2.1	Основные сведения, виды и классификация бетона. Структура цементного бетона и ее влияние на физико-механические характеристики бетона. /Лек/	5	6	ПК-3.2	Э1	0	
2.2	Прочность бетона. Факторы, влияющие на прочность бетона. Характер разрушения бетона при сжатии. /Лек/	5	6	ПК-3.2	Л1.4Л2.1 Э1	0	
2.3	Деформативные свойства бетона. Объемные деформации /Лек/	6	10	ПК-3.2	Л2.4Л3.2 Э1	0	
2.4	Класс по прочности как статистическая прочностная характеристика. Классы бетонов по прочности на сжатие и растяжение /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л2.4 Э1	0	
2.5	Деформации при длительном нагружении. Модули деформации бетона. Деформации бетона при многократно повторном действии нагрузки. Класс по прочности как статистическая прочностная характеристика. Классы бетонов по прочности на сжатие и растяжение. /Ср/	6	5	ПК-3.2	Л1.1Л2.4Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Основные физико-механические свойства бетона, стальной арматуры и железобетона.						

3.1	Техническая и экономическая сущность предварительно напряженного железобетона. Сцепление арматуры с бетоном. /Лек/	6	5	ПК-3.2	Э1	0	
3.2	Усадка железобетона и возникновение начальных растягивающих напряжений в бетоне. Усадочные трещины. /Лек/	6	2	ПК-3.2	Л1.1Л2.4 Э1	0	
3.3	Арматурные сварные изделия - каркасы и сетки. Плоские и пространственные каркасы. Изделия из арматурной проволоки: канаты, пряжи и пучки. Сварные соединения арматуры и применяемые виды сварки. Стальные закладные детали в сборных элементах. Неметаллическая арматура. /Лек/	6	2	ПК-3.2	Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1	0	
3.4	Прочностные и деформативные свойства арматурных сталей с площадкой текучести. Повышение прочности и уменьшение пластичности путем легирования и увеличения содержания углерода. Термическое упрочнение арматурных сталей. Условный предел текучести. Упрочнение горячекатаной арматурной стали вытяжкой в холодном состоянии. Высокопрочная арматурная проволока. Модули упругости арматурных сталей. /Ср/	6	5	ПК-3.2	Л1.4Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций.						
4.1	Экспериментальные данные о работе железобетона под нагрузкой. Значение экспериментальных исследований в развитии теории сопротивления железобетона /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л2.1 Э1	0	
4.2	Общие сведения о расчетах железобетонных конструкций по допускаемым напряжениям. Понятие приведенного сечения. /Лек/	6	2	ПК-3.2	Л1.2Л2.4 Э1	0	
4.3	Расчетные факторынагрузки и прочностные характеристики бетона и арматуры, их случайная изменчивость. /Пр/	6	4	ПК-3.2	Л1.1Л2.5Л3.1 Э1	0	
4.4	Классификация нагрузок по длительности действия. Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициенты надежности по нагрузкам и по назначению сооружения. Сочетания нагрузок и коэффициенты сочетаний. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л2.6 Э1	0	
4.5	Изучение физико-механических свойств железобетона /Пр/	6	4	ПК-3.2	Л1.4Л2.2 Л2.5 Э1	0	
4.6	Два случая разрушения нормального сечения: первый случай - разрушение вследствие текучести растянутой арматуры, второй случай - разрушение по сжато-растянутому бетону. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны бетона и условия разрушения в обоих случаях, Предельные значения коэффициента армирования. /Ср/	6	2	ПК-3.2	Л2.1Л3.3 Э1 Э2	0	

	Раздел 5. Расчет прочности изгибаемых, внецентренно-сжатых и растянутых элементов.						
5.1	Конструктивные особенности изгибаемых элементов. Общие сведения об изгибаемых элементах /Лек/	6	1	ПК-3.2	Э1	0	
5.2	Расчет прочности по нормальным сечениям предварительно напряженных элементов и без предварительного напряжения любого профиля, симметричного относительно силовой плоскости. /Пр/	6	3	ПК-3.2	Л2.6Л3.3 Э1	0	
5.3	Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Рекомендации по определению рациональных размеров сечения. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.1 Э1	0	
5.4	Алгоритм расчета площади поперечного сечения растянутой и сжатой арматуры. Особенности расчета изгибаемых элементов прямоугольного профиля со смешанным армированием растянутой зоны. Алгоритм расчета площади поперечного сечения напрягаемой арматуры. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л2.6Л3.3 Э1	0	
5.5	Максимальные и минимальные коэффициенты армирования элемента нормального сечения. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.3 Э1	0	
5.6	Два расчетных случая для элементов таврового профиля. Признаки расчетных случаев. Расчетные формулы для случая, когда граница сжатой зоны проходит в ребре сечения. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
5.7	Особенности предельного состояния наклонного сечения изгибаемого элемента. Возможные случаи разрушения элемента по наклонному сечению /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.3 Э1	0	
5.8	Вывод расчетных формул для проверки прочности наклонного сечения при действии поперечной силы и изгибающего момента. Расчет поперечных стержней и отгибов. Алгоритм проверки прочности наклонного сечения при наличии поперечных стержней. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1	0	
5.9	Общие понятия. Виды элементов, подверженных внецентренному сжатию. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой продольной арматурой и хомутами. Оптимальные проценты армирования. Рекомендуемые классы бетона и арматуры. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. /Ср/	6	2	ПК-3.2	Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 6. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям.						
6.1	Расчет трещиностойкости железобетонных элементов. Расчет по образованию трещин /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л2.1 Э1	0	

6.2	Расчет по деформациям. Определение кривизны оси и жесткости изгибаемых и внецентренно нагруженных элементов на участках без трещин и с трещинами. Учет влияния предварительного напряжения и длительности действия нагрузки. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
6.3	Общие положения расчета ширины раскрытия трещин. Факторы, влияющие на ширину раскрытия трещин /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.3Л2.1Л3.2 Э1	0	
6.4	Определение прогибов элемента по кривизне. Расчет осредненной жесткости элементов с учетом трещин в растянутых зонах. Учет влияния деформаций сдвига. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л2.2 Л2.4 Э1	0	
6.5	Основные предпосылки и допущения, используемые при расчете железобетонных элементов по образованию трещин. Определение момента образования трещин по способу ядерных точек. Расчет по образованию наклонных трещин. /Ср/	6	15	ПК-3.2	Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
Раздел 7. Каменные и армокаменные конструкции							
7.1	Краткие исторические сведения о возникновении и развитии каменных и армокаменных конструкций в России и за рубежом. Физико-механические свойства каменных кладок. Основы расчета по предельным состояниям. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л2.1 Э1	0	
7.2	Расчет неармированной каменной кладки при сжатии. Расчет прочности изгибаемых элементов. Расчет по образованию и раскрытию трещин. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Э1	0	
7.3	Проектирование каменных конструкций зданий. Конструктивные схемы каменных зданий. Здания с жесткой и упругой конструктивной схемой. Расчет стен на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Расчет перемычек и стен подвала. /Ср/	6	7	ПК-3.2	Л2.1 Л2.2 Л2.5 Э1 Э2	0	
Раздел 8. Железобетонные конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения							
8.1	Решение примеров расчета армокаменных конструкций. /Пр/	6	2	ПК-3.2	Л1.3Л2.2 Л2.6 Э1	0	
8.2	Конструктивные схемы зданий и общие принципы их компоновки из сборного и монолитного железобетона. Основные требования к сборным железобетонным конструкциям зданий. Типизация сборных элементов, номенклатура и каталоги сборных элементов. Деформационные швы /Ср/	6	3	ПК-3.2	Л2.2 Л2.5 Э1 Э2	0	
Раздел 9. Конструкции многоэтажных зданий							

9.1	Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Общие сведения о каркасных, бескаркасных и комбинированных системах и области их применения. Компоновка конструктивной схемы панельных зданий /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.3 Э1	0	
9.2	Особенности расчета армирования пустотных и ребристых плит. Армирование ригеля с учетом огибающей эпюры перераспределенных моментов. Построение эпюры моментов по назначенному армированию. /Пр/	6	6	ПК-3.2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1	0	
9.3	Конструкции сборных монолитных отдельных фундаментов колонн. Расчет центрально нагруженных фундаментов. Особенности расчета внецентренно нагруженных отдельных фундаментов. Фундаментные балки, конструктивные решения, схемы армирования. /Ср/	6	20	ПК-3.2	Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
Раздел 10. Одноэтажные промышленные здания							
10.1	Классификация одноэтажных производственных зданий по конструктивным признакам. Конструктивные схемы зданий. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л2.1 Э1	0	
10.2	Расчет поперечной рамы здания. Расчетные схемы рам. Определение усилий в элементах рамы. Учет пространственной работы каркаса здания. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1	0	
10.3	Арки покрытия. Конструкции и схемы армирования. Колонны. Типы поперечных сечений колонн /Ср/	6	17	ПК-3.2	Л2.2 Л2.5 Э1 Э2	0	
Раздел 11. Тонкостенные пространственные конструкции							
11.1	Расчет и конструирование диафрагмы. Практические методы расчета длинных и коротких цилиндрических оболочек. /Пр/	6	3	ПК-3.2	Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1	0	
11.2	Складки, купола, висячие оболочки, тонкостенные своды. Конструктивные решения, принципы расчета. /Ср/	6	20	ПК-3.2	Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2	0	
Раздел 12. Инженерные сооружения							
12.1	Конструктивные решения, принципы расчета /Пр/	6	2	ПК-3.2	Л1.2Л2.1 Э1	0	
12.2	Водонапорные башни. Подпорные стены. Особенности конструирования и армирования. /Ср/	6	20	ПК-3.2	Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

СПИСОК КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ (6 СЕМЕСТР):

1. Сущность железобетона, факторы, способствующие совместной работе бетона и арматуры.
2. Преимущества и недостатки железобетона.
3. Области применения железобетона. Перспективы развития.
4. Структура бетона. Процессы твердения бетона.
5. Объемные деформации бетона. Факторы, влияющие на величину усадки.
6. Упругая и неупругая деформации бетона. Коэффициент упругости и пластичности.
7. Деформация бетона при многократном нагружении.
8. Модули упругости и упруго-пластичности бетона. Выражение модуля упруго-пластичности через коэффициенты

- упругости и пластичности.
9. Ползучесть бетона и релаксация напряжений.
 10. Что такое поперечная деформация бетона, коэффициент поперечной деформации.
 11. Прочностные характеристики бетона. Класс бетона.
 12. Кубиковая и призмная прочность, прочность при растяжении, срезе и скалывании. Связь между прочностными характеристиками и классом бетона.
 13. Показатели качества бетона. Виды конструкционных бетонов.
 14. Арматура. Назначение и виды арматуры.
 15. Прочностные и деформативные свойства арматуры.
 16. Применение арматуры в конструкциях. Рабочая, монтажная и распределительная арматура.
 17. Арматурные изделия. Неметаллическая арматура.
 18. Стыки арматуры и арматурных изделий.
 19. Предварительное напряжение железобетона и способы создания предварительного напряжения.
 20. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне.
 21. Усадка и ползучесть железобетона. Как влияют усадки и ползучесть бетона на распределение напряжений между арматурой и бетоном.
 22. Коррозия железобетона. Виды коррозии бетона и арматуры, меры защиты от коррозии.
 23. Защитный слой бетона, назначение величины.
 24. Три стадии напряженно-деформированного состояния.
 25. Метод расчета сечений по допустимым напряжениям.
 26. Метод расчета по разрушающим усилиям.
 27. Метод расчета по предельным состояниям, две группы предельных состояний.
 28. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные нагрузки.
 29. Сочетания нагрузок. Снижение нагрузок.
 30. Нормативные и расчетные сопротивления бетона.
 31. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры.
 32. Категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций.
 33. Основные положения расчета по первой и второй группе предельных состояний.
 34. Величины предварительных напряжений в арматуре растянутой и сжатой зоны.
 35. Потери предварительных напряжений в арматуре. Определение первых потерь.
 36. Определение вторых потерь предварительного напряжения.
 37. Определение усилия предварительного обжатия бетона, напряжения в ненапрягаемой арматуре.
 38. Нахождение величины напряжений в бетоне при передачи усилия напряжения на бетон.
 39. Стадии напряженного состояния преднапряженного изгибаемого элемента.
 40. Два случая разрушения нормального сечения
 41. Граничная высота сжатия зоны.
 42. Коэффициент армирования железобетонных элементов.
 43. Железобетонные плиты и балки. Расположение арматуры и правила конструирования.
 44. Общие положения расчета прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов симметричного профиля.
 45. Расчет прочности по нормальным сечениям прямоугольных элементов с одиночной арматурой.
 46. Расчет прочности нормальных сечений элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой.
 47. Два случая расчета прочности изгибаемых элементов таврового сечения. Определение положения нейтральной оси.
 48. Расчет прочности изгибаемых элементов таврового сечения по первому случаю.
 49. Расчет прочности изгибаемых элементов таврового сечения по второму случаю.
 50. Расчет прочности по наклонным сечениям. Основные расчетные формулы.
 51. Расчет поперечных арматурных стержней изгибаемых элементов.
 52. Расчет отгибов и поперечных стержней.
 53. Конструктивные особенности сжатых элементов.
 54. Расчет сжатых элементов при случайных эксцентриситетах.
 55. Общие положения расчета внецентренно-сжатых в плоскости симметрии элементов.
 56. Расчет внецентренно сжатых элементов прямоугольного сечения.
 57. Расчет внецентренно сжатых элементов таврового и двутаврового сечения.
 58. Расчет железобетонных элементов по образованию трещин при растяжении, изгибе и сжатии.
 59. Определение момента M_{cr} при упругой работе бетона сжатой зоны.
 60. Определение момента M_{cr} при неупругой работе бетона сжатой зоны.
 61. Определение момента M_{cr} по способу ядерных точек.
 62. Расчет по образованию трещин, наклонных к продольной оси элемента.
 63. Ширина раскрытия трещин нормальных к продольной оси элемента.
 64. Ширина раскрытия трещин, наклонных к продольной оси элемента.
 65. Определение напряжений в арматуре растянутой зоны при изгибе и растяжении.
 66. Расстояние между трещинами.
 67. Напряжения в бетоне и арматуре в сечениях с трещиной.
 68. Расчет элементов по закрытию трещин.
 69. Кривизна оси при изгибе и жесткость железобетонных элементов на участках без трещин.
 70. Кривизна оси при изгибе и жесткость ж/б элементов на участках с трещинами.
 71. Определение перемещения ж/б элементов при наличии и отсутствии трещин.

СПИСОК КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (7 СЕМЕСТР):

- 1.Классификация каменных материалов. Строительные растворы.
- 2.Прочностные и деформативные характеристики каменной кладки.
- 3.Работа и расчет центрально сжатых элементов каменных конструкций.
- 4.Расчет внецентренно сжатых элементов каменных конструкций.
- 5.Элементы каменных конструкций с продольным армированием.
- 6.Расчет внецентренно сжатых элементов каменных конструкций с сетчатым армированием.
- 7.Расчет элементов каменных конструкций по предельным состояниям
- 8.Расчет центрально сжатых элементов каменных конструкций.
- 9.Особенности расчета стен зданий.
- 10.Прочностные и деформативные характеристики армированной каменной кладки.
- 11.Прочностные и деформативные характеристики армированной каменной кладки.
- 12.Армокаменные конструкции.
- 13.Расчет каменной кладки на местное сжатие.
- 14.Расчет несущей способности простенка из каменной кладки.
- 15.Основные положения расчета каменной кладки по образованию и раскрытию трещин.
- 16.Конструктивные схемы каменных зданий.
- 17.Каменные конструкции, возводимые в зимнее время.
- 18.Конструктивные схемы многоэтажных зданий.
- 19.Общие принципы компоновки зданий из сборного и монолитного железобетона.
- 20.Сборные железобетонные конструкции заводского изготовления.
- 21.Монолитный железобетон в современном строительстве.
- 22.Достоинства и недостатки монолитного и сборного железобетона. Области применения.
- 23.Конструктивные схемы многоэтажных зданий.
- 24.Основные требования к сборным железобетонным конструкциям зданий.
- 25.Типизация сборных элементов, номенклатура и каталоги сборных элементов.
- 26.Деформационные швы. Требования к их расположению. Конструктивные схемы.
- 27.Конструктивные схемы панельных зданий.
- 28.Стыки и концевые участки сборных железобетонных элементов многоэтажных зданий.
- 29.Армирование концевых участков сборных элементов.
- 30.Принципы проектирования сборных железобетонных элементов.
- 31.Конструкции сборных плоских перекрытий. Конструирование и расчет.
- 32.Расчет статически неопределимых конструкций с учетом перераспределения усилий.
- 33.Конструирование ригелей балочных перекрытий.
- 34.Конструкция пустотных и ребристых плит.
- 35.Армирование сборных железобетонных плит.
- 36.Особенности расчета армирования пустотных и ребристых плит.
- 37.Алгоритм расчета плиты и второстепенной балки ребристых монолитных перекрытий с балочными плитами.
- 38.Расчет и конструирование главной балки.
- 39.Расчет и конструирование плит, опертых по контуру.
- 40.Расчет и конструирование балок ребристых монолитных перекрытий с плитами, опертыми по контуру.
- 41.Безбалочные сборные и монолитные перекрытия. Расчет и конструирование.
- 42.Железобетонные фундаменты. Конструкции сборных и монолитных фундаментов и их расчет.
- 43.Расчет центрально нагруженного фундамента.
- 44.Расчет внецентренно нагруженного фундамента.
- 45.Расчет поперечной рамы здания. Расчетные схемы рам.
- 46.Определение усилий в колоннах.
- 47.Особенности определения усилий в двухветвевых колоннах.
- 48.Расчет и проектирование консолей колонны.
- 49.Типы колонн одноэтажного промышленного здания.
- 50.Расчет и конструирование колонн.
- 51.Конструктивные решения балок покрытия.
- 52.Классификация ферм покрытия. Конструктивные решения.
- 53.Конструирование элементов и узлов ферм.
- 54.Подстропильные фермы и балки.
- 55.Арки покрытия. Конструирование и расчет.
- 56.Конструктивные решения подкрановых балок.
- 57.Особенности расчета и конструирования подкрановых балок.
- 58.Классификация тонкостенных пространственных конструкций.
- 59.Конструктивные особенности тонкостенных пространственных покрытий.
- 60.Особенности расчета тонких оболочек.
- 61.Пологие оболочки положительной гауссовой кривизны, прямоугольные в плане.
- 62.Оболочки отрицательной гауссовой кривизны.
- 63.Классификация покрытий с цилиндрическими оболочками и призматическими складками.
- 64.Конструктивные решения длинных цилиндрических оболочек.
- 65.Конструкции коротких оболочек.
- 66.Купола. Конструктивные решения.
- 67.Классификация висячих покрытий.

68. Конструктивные решения, принципы расчета висячих покрытий.
 69. Конструктивные схемы покрытий из волнистых сводов.
 70. Цилиндрические резервуары. Конструктивные решения.
 71. Прямоугольные резервуары. Классификация.
 72. Водонапорные башни. Конструктивные решения.
 73. Железобетонные бункеры. Конструктивные решения.
 74. Подпорные стены. Конструктивные решения.
 75. Основные положения расчета конструкций с учетом температурных воздействий.
 76. Требования, предъявляемые к железобетонным конструкциям, эксплуатируемым при действии отрицательных температур.

5.2. Темы письменных работ

Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного промышленного здания.
 Разрабатывается проект многоэтажного каркасного здания в двух вариантах: сборном и монолитном с наружными кирпичными стенами. В сборном варианте выполняется компоновка конструктивной схемы перекрытия, расчет и конструирование пустотной или ребристой плиты, ригеля, колонны со стыком, фундамента. В монолитном варианте выполняется компоновка конструктивной схемы ребристого перекрытия, расчет и конструирование плиты, второстепенной балки, кирпичного простенка первого этажа.
 Объем проекта: 3 листа чертежей формата А2 и расчетно-пояснительная записка.

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ <http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

5.4. Перечень видов оценочных средств

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и самостоятельных работ по темам, тестирования, выполнения и защиты задач.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Заикин А.И.	Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий (примеры расчета): учеб. пособие для вузов	М.: Изд-во АСВ, 2007	5
Л1.2	Бондаренко В. М., Римшин В. И.	Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2009	25
Л1.3	Стаценко А. С.	Монтаж стальных и железобетонных конструкций: учеб. пособие для проф.-техн. образования	Минск: Вышэйшая шк., 2008	3
Л1.4	Малбиев С.А.	Строительные конструкции: металлические конструкции, железобетонные и каменные конструкции, конструкции из дерева и пластмасс. Контроль знаний студентов: рекомендовано ФГБОУ ВПО "Московский гос. строит. ун-т" в качестве учеб. пособия для студентов вузов	М.: Изд. Дом "БАСТЕТ", 2016	30

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Байков В.Н., Сигалов Э.Е.	Железобетонные конструкции: Общий курс: Учебник для вузов	М.: Стройиздат, 1991	49
Л2.2	Норильский индустр. ин-т; сост. О.П. Рысева, В.Ю. Сетков	Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы: метод. указания для самостоятельной работы	Норильск, 2005	4
Л2.3		Строительные нормы и правила. Нагрузки и воздействия: СНиП 2.01.07-85: [Утв. Госстроем СССР 29.08.85: Взамен СНиП II-6-74: Срок введ. в действие 01.01.87]	М.: Госстрой СССР 1986	4
Л2.4		Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций, предназначенных для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур : (К СНиП 2.03.04-84): Утв. НИИЖБ Госстроя СССР 25.04.85	М.: Центр. ин-т типового проектирования, 1989	4
Л2.5	ЦНИИпромзданий СССР и НИИЖБ	Пособие по проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов под колонны зданий и сооружений : (К СНиП 2.03.01-84)	М.: Центр. ин-т типового проектирования, 1985	5

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.6		Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов: (К СНиП 2.03.01-84): В 2-х ч.; Утв. ЦНИИпромзданий 30.11.84	М.: Центр. ин-т типового проектирования, 1988	3
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Норильский индустр. ин-т; сост. О.П. Рысева, В.Ю. Сетков	Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Основные расчёты: метод. указания по курсовому проектированию	Норильск, 2005	4
Л3.2	сост. О.П.Рысева, Н.А.Подушкина; Норильский индустр. ин-т	Железобетонные и каменные конструкции: метод. указания к лабораторным работам для студентов спец. 290300 всех форм обучения	Норильск, 2002	4
Л3.3	Рысева О.П., Сетков В.Ю.	Расчет изгибаемых железобетонных элементов по прочности: учебное пособие	Норильск, 2005	47
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Онлайн платформа ЗГУ (https://learn.norvuz.ru/)			
Э2	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)			
Э3	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)			
Э4	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.4	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)			
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)			
6.3.2.3	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)			
6.3.2.4	Зарубежные электронные ресурсы издательства SpringerNature: Springer Journals (http://link.springer.com) Nature Journals (https://www.nature.com/siteindex) Springer Nature Experiments (https://experiments.springernature.com/) Springer Materials (http://materials.springer.com/) zbMATH (http://zbmath.org) Nano Database (https://nano.nature.com/)			
6.3.2.5	Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier: ScienceDirect (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection eBook collection (https://www.sciencedirect.com/)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Видеопроектор.
7.2	2. Компьютерные классы (ауд. 319, 322).
7.3	3. Персональные компьютеры.
7.4	4. Стенды и наглядные пособия.

7.5	Ауд. 316 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (мультимедийный класс) (посадочных мест – 45)
7.6	1 компьютер (Intel Core 2 Duo E8400 3.00GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 160 Гб), интерактивная доска NEC UM361x, 1 проектор Panasonic pt-lb90nt.
7.7	Лицензионное ПО:
7.8	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.9	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.10	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.11	ABBY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.12	Norma CS 2.0 (Договор 87/02-10 от 01.03.2010)
7.13	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)
7.14	RMeasiteach Next Generation (Номер лицензии 1SV-367)
7.15	Бесплатное ПО:
7.16	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.17	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.18	Ауд.-319 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 20)
7.19	9 компьютеров (Intel Core 2 Duo E8400 3.00GHz, 1Гб ОЗУ, HDD 160 Гб) 1 проектор Panasonic PT-VX510 XGA.
7.20	Лицензионное ПО:
7.21	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.22	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.23	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.24	Бесплатное ПО:
7.25	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.26	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.27	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
7.28	Ауд.- 322 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 26)
7.29	12 компьютеров (QuadCore Intel Core i3-10100, 4100 MHz (41 x 100) GeForce GT 610 (2 Гб).
7.30	Лицензионное ПО:
7.31	MS Windows 10 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.32	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.33	MS Access 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.34	Гранд-Смета 8.1 Учебная версия (Свидетельство №000631 181)
7.35	Бесплатное ПО:
7.36	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.37	Ауд. 33 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий (мультимедийный класс) «Лаборатория строительных материалов» (посадочных мест – 45)
7.38	1 компьютер (Intel Atom D525 1.80GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 160 Гб), 1 проектор Panasonic pt-lbf300.
7.39	Лицензионное ПО:
7.40	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.41	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.42	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.43	ABBY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.44	Бесплатное ПО:
7.45	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.46	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
7.47	Гидравлический пресс, разрывная машина, вибростол, сушильный шкаф, обжиговая печь.
7.48	Машина МИИ-100.
7.49	Весы (электронные, электрические, почтовые, торговые).
7.50	Приборы: Вика, Суттарда, объемомер, пикнометр, воронка для определения насыпной плотности, прибор для определения скорости гашения извести, встряхивающий столик, конус Брамса, конус вниистрома.
7.51	Микроскоп. Формы куба 6ФК-20, формы балочки 3ФБ-40.

7.52	Прибор для определения водоудерживающей способности растворной смеси (ОВС)
7.53	Аппарат для определения условной вязкости битумов ВУБ-1/2.
7.54	Ауд.- 28 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий (мультимедийный класс) «Лаборатория водоснабжения» (посадочных мест – 45)
7.55	1 компьютер (Intel Celeron 2.53GHz, 512MB ОЗУ, HDD 500 Гб) 1 проектор Panasonic PT-LB90NT.
7.56	Лицензионное ПО:
7.57	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.58	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.59	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.60	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.61	Бесплатное ПО:
7.62	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.63	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
7.64	
7.65	Лабораторный стенд для изучения работы азротенка-отстойника со струйным азратором.
7.66	Установка для определения кинематики осаждения взвешенных веществ сточных вод.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Железобетонные и каменные конструкции : метод. указания к лаборатор-ным работам для студентов спец. 290300 всех форм обучения / сост. О.П. Рысева, Н.А. Подушкина; Норильский индустр. ин-т. - Норильск, 2002. - 30 с.

2. Расчет изгибаемых железобетонных элементов по прочности: учебное пособие / О. П. Рысева, В. Ю. Сетков ; Норильский индустр. ин-т. - Но-рильск, 2005. - 69 с.

3. Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы : метод. указания для самостоятельной работы / Норильский инду-стр. ин-т; сост. О.П. Рысева, В.Ю. Сетков. - Норильск, 2005. - 49 с.

4. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Основные расчёты : метод. указания по курсовому проектированию / Норильский индустр. ин-т; сост. О.П. Рысева, В.Ю. Сетков. - Норильск, 2005. - 38 с.

Доклады - презентации готовятся обучающимся в виде слайдов с использованием программы MicrosoftPowerPoint. Основные этапы подготовки доклада - презентации:

- выбор темы;
- консультации научного руководителя;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста доклада;
- оформление рукописи, создание презентационного материала;
- выступление с докладом перед аудиторией.

Подготовка доклада – презентации позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привнести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада – презентации могут быть подготовлены раздаточные материалы.

Доклады – презентации могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях.

Структура и содержание

логичность структуры доклада

оформлены ссылки на все использованные источники

презентация отражает основные этапы исследования (проблема, цель, ход работы, выводы, ресурсы)

содержит ценную, полную, понятную информацию по теме доклада

Текст на слайдах

текст на слайде представляет собой опорный конспект (ключевые слова, маркированный или нумерованный список), без полных предложений

наиболее важная информация выделяется с помощью цвета, размера, эффектов анимации и т.д.

Наглядность

иллюстрации помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания иллюстрации хорошего качества, с четким изображением

используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т. д.)

Дизайн и настройка

оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания

для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления

презентация не перегружена эффектами

Требования к выступлению

выступающий свободно владеет содержанием, ясно излагает идеи

выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории

выступающий обращается к аудитории, поддерживает контакт с ней

Общее количество баллов

Оценка

Оценивание докладов – презентаций:

Отметка по 5-ти бальной шкале 2 3 4 5

Типовые задачи

Типовые задачи выполняются на занятиях. В конце занятия обучающийся представляет преподавателю письменный отчет, включающий решения индивидуальных заданий. В случае домашнего выполнения индивидуальных заданий для повышения оценки отчет принимается с защитой.

- Оценка «отлично» выставляется обучающемуся при верном выполнении всех заданий.
- Оценка «хорошо» – при верном выполнении 75% заданий.
- Оценка «удовлетворительно» – при верном выполнении 50% заданий.
- Оценка «неудовлетворительно» – при выполнении менее 50% заданий.

Самостоятельная работа обучающегося

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
 - повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
 - изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
 - самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
 - использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
 - выполнять домашние задания по указанию преподавателя.
- Домашнее задание оценивается по следующим критериям:
- Степень и уровень выполнения задания;
 - Аккуратность в оформлении работы;
 - Использование специальной литературы;
 - Сдача домашнего задания в срок.