

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан проставив цифровой сертификат
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 10.06.2026 16:55:55
Уникальный программный ключ: «Заполняемый государственный университет им. Н.М. Федоровского»
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2 (ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Крюков В.Н.

Железобетонные и каменные конструкции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства и теплогазоводоснабжения**

Учебный план 08.03.01_бак_оч-заоч СА-2026.plx
Направление подготовки: Строительство

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288
в том числе:
аудиторные занятия 42
самостоятельная работа 219
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8
зачеты 7
курсовые проекты 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	12		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	16	16	24	24
Практические	8	8	10	10	18	18
Итого ауд.	16	16	26	26	42	42
Контактная работа	16	16	26	26	42	42
Сам. работа	83	83	136	136	219	219
Часы на контроль	9	9	18	18	27	27
Итого	108	108	180	180	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 11.03.2026г. № 5

Срок действия программы: 2026-2031 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	Химия
2.1.3	Физика
2.1.4	Строительные материалы
2.1.5	Строительная физика
2.1.6	Основы архитектуры и строительных конструкций
2.1.7	Математика
2.1.8	Технологические процессы в строительстве
2.1.9	Техническая механика
2.1.10	Теплогазоснабжение и вентиляция
2.1.11	Теоретическая механика
2.1.12	Сопротивление материалов
2.1.13	Архитектурно-строительное проектирование зданий и сооружений
2.1.14	Химия
2.1.15	Физика
2.1.16	Строительные материалы
2.1.17	Технологические процессы в строительстве
2.1.18	Теоретическая механика
2.1.19	Сопротивление материалов
2.1.20	Архитектурно-строительное проектирование зданий и сооружений
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	Долговечность строительных конструкций
2.2.3	Обследование и испытание конструкций
2.2.4	Организация, планирование и управление в строительстве
2.2.5	Основы технологии возведения зданий
2.2.6	Особенности технологии ремонтно-восстановительных работ
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Проектирование реконструкции зданий и сооружений
2.2.9	Технология и организация реконструкции и ремонта
2.2.10	Долговечность строительных конструкций
2.2.11	Особенности технологии ремонтно-восстановительных работ
2.2.12	Проектирование реконструкции зданий и сооружений
2.2.13	Технология и организация реконструкции и ремонта

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 / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Области применения железобетона. Перспективы развития. /Ср/	7	20	ПК-3.2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Железобетон и элементы железобетонных конструкций.						
2.1	Материалы для каменных конструкций: природные и искусственные камни. /Ср/	7	20	ПК-3.2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2	0	
2.2	Показатели качества бетона. Виды конструкционных бетонов. /Ср/	7	20	ПК-3.2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Основные физико-механические свойства бетона, стальной арматуры и железобетона.						
3.1	Техническая и экономическая сущность предварительно напряженного железобетона /Лек/	7	2	ПК-3.2	Л1.2 Л1.4 Э1	0	
3.2	Коррозия железобетона и меры защиты от нее. Армополимербетон. /Пр/	7	2	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Л2.6 Э1	0	
3.3	Предварительно напряжение железобетона и способы создания предварительного напряжения. Сцепление арматуры с бетоном. Усадка железобетона и возникновение начальных растягивающих напряжений в бетоне. Защитный слой бетона. /Ср/	7	2	ПК-3.2	Л3.3 Э1 Э2	0	

	Раздел 4. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций.						
4.1	Значение экспериментальных исследований в развитии теории сопротивления железобетона. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. /Лек/	7	1	ПК-3.2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
4.2	Изучение физико-механических свойств железобетона /Пр/	7	2	ПК-3.2	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1	0	
4.3	Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Два случая разрушения нормального сечения. Общий случай расчета прочности нормальных сечений изгибаемых элементов со смешанным армированием напрягаемой и ненапрягаемой арматурой. /Ср/	7	1	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Расчет прочности изгибаемых, внецентренно-сжатых и растянутых элементов.						
5.1	Максимальные и минимальные коэффициенты армирования элемента нормального сечения. /Лек/	7	1	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1	0	
5.2	Расчет прочности и подбор сечений элементов при изгибе. Расчет прочности и подбор сечений элементов при внецентренном сжатии. /Пр/	7	2	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1	0	
5.3	Максимальные и минимальные коэффициенты армирования элемента нормального сечения. Вывод расчетных формул для проверки прочности наклонного сечения при действии поперечной силы и изгибающего момента. Особенности армирования предварительно напряженных элементов. Усиление концевых участков сборных элементов. Применение косвенного армирования в стыковых соединениях. /Ср/	7	5	ПК-3.2	Л1.1Л2.5Л3.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 6. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям.						

6.1	Расчет железобетонных элементов по образованию и раскрытию трещин. Расчет трещиностойкости железобетонных элементов. Общие положения расчета ширины раскрытия трещин. Расчет по деформациям. Определение кривизны оси и жесткости изгибаемых и внецентренно нагруженных элементов на участках без трещин и с трещинами. Особенности расчета армирования пустотных и ребристых плит. /Ср/	7	8	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.6Л3.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Каменные и армокаменные конструкции						
7.1	Решение примеров расчета каменных и армокаменных конструкций. /Пр/	8	3	ПК-3.2	Л1.3 Л1.4Л2.4 Э1	0	
7.2	Краткие исторические сведения о возникновении и развитии каменных и армокаменных конструкций в России и за рубежом. Общие сведения. Виды неармированных каменных кладок. /Ср/	8	25	ПК-3.2	Л1.2 Л1.3Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 8. Железобетонные конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения						
8.1	Конструктивные схемы зданий и общие принципы их компоновки из сборного и монолитного железобетона. /Пр/	8	2	ПК-3.2	Л1.1Л2.5 Л2.6 Э1	0	
8.2	Конструктивные схемы зданий металлургического производства. Деформационные швы. Связевая, рамно-связевая и рамная системы производственных зданий. Связевая, рамно-связевая и рамная системы производственных зданий. Конструктивные схемы деформационных швов /Ср/	8	35	ПК-3.2	Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 9. Конструкции многоэтажных зданий						
9.1	Общие сведения о каркасных, бескаркасных и комбинированных системах и области их применения. /Лек/	8	5	ПК-3.2	Л1.2 Л1.4Л2.5 Э1	0	
9.2	Разработка конструктивных схем зданий из монолитного и сборного железобетона. /Пр/	8	2	ПК-3.2	Л1.3Л2.5 Э1	0	
9.3	Расчет прочности стальных закладных деталей и бетонных шпонок в стыках сборных элементов. Железобетонные фундаменты мелкого заложения. Конструкции сборных монолитных отдельных фундаментов колонн. Конструктивные схемы панельных зданий. Стыковые соединения панельных зданий. /Ср/	7	13	ПК-3.2	Л1.3Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	

	Раздел 10. Одноэтажные промышленные здания						
10.1	Конструктивные схемы зданий. /Лек/	8	1	ПК-3.2	Л1.1Л2.4 Э1	0	
10.2	Подготовка исходных данных для расчета рам на ЭВМ с использованием специализированных пакетов прикладных программ /Пр/	8	1	ПК-3.2	Л1.2 Л1.4Л2.6 Э1	0	
10.3	Расчетные схемы промышленных зданий. Железобетонные балки, фермы, арки: варианты армирования. Железобетонные колонны. Классификация. Классификация одноэтажных производственных зданий по конструктивным признакам. Расчет и конструирование балок, ферм, плит покрытия. Расчет и конструирование колонн. Расчет и конструирование подкрановых балок. /Ср/	8	47	ПК-3.2	Л1.3Л2.5Л3.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 11. Тонкостенные пространственные конструкции						
11.1	Общие сведения о пространственных конструкциях. Особенности расчета тонких оболочек. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны. Решение примеров расчета железобетонных пространственных конструкций. Расчет и армирование длинноволновых оболочек. Конструирование схемы тонкостенных пространственных покрытий. /Ср/	8	20	ПК-3.2	Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 12. Инженерные сооружения						
12.1	Цилиндрические и прямоугольные резервуары, водонапорные башни. Подпорные стены. Конструктивные решения, принципы расчета, особенности конструирования и армирования. Решение примеров расчета железобетонных пространственных конструкций. Конструктивные решения резервуаров. Особенности расчёта и армирования подпорных стен. /Ср/	8	30	ПК-3.2	Л1.1Л2.6Л3.2 Л3.3 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 передаче 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 тавровых элементов 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 $M_{сгс}$ при упругой работе бетона сжатой зоны.
60. Определение момента $M_{сгс}$ при неупругой работе бетона сжатой зоны.
61. Определение момента $M_{сгс}$ 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 СЕ-МЕСТР):

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 пере-распределения 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 кон-струирование.
42. Железобетонные фундаменты. Конструкции сборных и моно-литных 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 про-мышленного здания.
 Разрабатывается проект многоэтажного каркасного здания в двух вариантах: сборном и монолитном с наружными кирпичными стенами. В сборном варианте выполняется компоновка конструктивной схемы пере-крытия, расчет и конструирование пустотной или ребристой плиты, риге-ля, колонны со стыком, фундамента. В монолитном варианте выполняется компоновка конструктивной схемы ребристого перекрытия, расчет и кон-струирование плиты, второстепенной балки, кирпичного простенка перво-го 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/eduor/>

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. [и др.]	Железобетонные и каменные конструкции: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2008	25
Л1.3	Бондаренко В. М., Римшин В. И.	Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2009	25
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	Рысева О.П., Сетков В.Ю.	Расчет изгибаемых железобетонных элементов по прочности: учебное пособие	Норильск, 2005	47
Л2.3		Строительные нормы и правила. Нагрузки и воздействия: СНиП 2.01.07-85: [Утв. Госстроем СССР 29.08.85: Взамен СНиП П-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
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
ЛЗ.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
ЛЗ.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
ЛЗ.3	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

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, Сутгарда, 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 ЗФБ-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	ABBY 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 аэротенка-отстойника со струйным аэратором.
7.66	Установка для определения кинематики осаждения взвешенных веществ сточных вод.

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

<p>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.</p> <p>2. Расчет изгибаемых железобетонных элементов по прочности: учебное пособие / О. П. Рысева, В. Ю. Сетков ; Норильский индустр. ин-т. - Но-рильск, 2005. - 69 с.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Доклады - презентации готовятся обучающимся в виде слайдов с использованием программы MicrosoftPowerPoint. Основные этапы подготовки доклада - презентации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выбор темы; <input type="checkbox"/> консультации научного руководителя; <input type="checkbox"/> работа с источниками, сбор материала; <input type="checkbox"/> написание текста доклада; <input type="checkbox"/> оформление рукописи, создание презентационного материала; <input type="checkbox"/> выступление с докладом перед аудиторией. <p>Подготовка доклада – презентация позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада – презентации могут быть подготовлены раздаточные материалы.</p> <p>Доклады – презентации могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях.</p> <p>Структура и содержание</p> <p>логичность структуры доклада</p> <p>оформлены ссылки на все использованные источники</p> <p>презентация отражает основные этапы исследования (проблема, цель, ход работы, выводы, ресурсы)</p> <p>содержит ценную, полную, понятную информацию по теме доклада</p> <p>Текст на слайдах</p> <p>текст на слайде представляет собой опорный конспект (ключевые слова, маркированный или нумерованный список), без полных предложений</p> <p>наиболее важная информация выделяется с помощью цвета, размера, эффектов анимации и т.д.</p> <p>Наглядность</p> <p>иллюстрации помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания иллюстрации хорошего качества, с четким изображением</p> <p>используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т. д.)</p> <p>Дизайн и настройка</p> <p>оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания</p> <p>для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления</p> <p>презентация не перегружена эффектами</p> <p>Требования к выступлению</p> <p>выступающий свободно владеет содержанием, ясно излагает идеи</p> <p>выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории</p> <p>выступающий обращается к аудитории, поддерживает контакт с ней</p> <p>Общее количество баллов</p> <p>Оценка</p> <p>Оценивание докладов – презентаций:</p> <p>Отметка по 5-ти бальной шкале 2 3 4 5</p> <p>Типовые задачи</p>

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.