



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носов»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАиИ
М.М. Суровцов

04.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) программы
Промышленное и гражданское строительство

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Промышленного и гражданского строительства
Курс	5

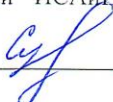
Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Промышленного и гражданского строительства
20.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой _____  М.Ю. Наркевич

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ
04.02.2026 г. протокол № 4

Председатель _____  М.М. Суровцов

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ПГС, д-р техн. наук _____

 А.Л. Кришан

Рецензент:
директор ООО НПО "Надежность", канд. техн. наук _____

 И.В.Матвеев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» являются: обучение студентов основным положениям и принципам обеспечения безопасности строительных объектов; выработка навыков расчета и конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений на прочность, устойчивость, жесткость и трещиностойкость; формирование и развитие навыков проектирования железобетонных конструкций, конструктивных решений зданий и сооружений, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.03.01 Строительство.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Железобетонные и каменные конструкции входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Теоретическая механика
Соппротивление материалов
Строительные материалы
Физика
Механика грунтов
Строительная механика
Строительная физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Сталежелезобетонные конструкции
Проектирование фундаментов в особых условиях
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Железобетонные и каменные конструкции» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен выполнять расчеты строительных конструкций и оснований, чертежи объектов капитального строительства, конструировать основные узловые соединения конструкций и их расчет
ПК-1.1	Выполняет сбор нагрузок и воздействий на здания и сооружения, формирует их конструктивные системы с применением железобетонных, металлических, каменных и армокаменных, деревянных конструкций, конструкций из полимерных и композиционных материалов
ПК-1.2	Создает расчетные схемы зданий и сооружений, конструирует основные узловые соединения конструкций, выполняет расчет и проверку несущей способности элементов несущих конструкций вручную и (или) с применением расчетных программных комплексов
ПК-1.3	Выполняет чертежи железобетонных, металлических, каменных и армокаменных, деревянных конструкций, конструкций из полимерных и композиционных материалов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 32,2 академических часов;
- аудиторная – 26 академических часов;
- внеаудиторная – 6,2 академических часов;
- самостоятельная работа – 207,2 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 12,6 академических часов

Форма аттестации - экзамен, зачет, курсовой проект

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Теория железобетона								
1.1 Сущность железобетона Основные физико-механические свойства бетона и арматуры	5	1			2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям	Проверка лабораторных работ; Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2 Сущность предварительно напряженного железобетона		1			2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям	Проверка лабораторных работ; Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
1.3 Экспериментальные основы и основные положения теории железобетона		1			2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
1.4 Расчет прочности и конструирование изгибаемых, сжатых и растянутых элементов		1			18	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к лабораторным, практическим и лекционным занятиям;	Проверка лабораторных работ; Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.5 Расчеты конструкций		1			10	Самостоятельно	Отчет по	ПК-1.1, ПК-

по 2-й группе предельных состояний						е изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	самостоятельной работе; Устный опрос	1.2, ПК-1.3
Итого по разделу	5				34			
2. Конструкции плоских перекрытий								
2.1 Балочные панельные перекрытия	5		4	3	15		Проверка выполнения КР; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.2 Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами				2	12		Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
2.3 Ребристые монолитные перекрытия с плитами по контуру					13		Проверка выполнения КР; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
2.4 Безбалочные монолитные перекрытия					12		Отчет по самостоятельной работе; Проверка выполнения КР; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу			4	5	52			
3. Зачет								
3.1 Зачет	5							ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу								
4. Железобетонные фундаменты								
4.1 Классификация фундаментов. Конструирование и расчет отдельных фундаментов	5	1		1	12		Отчет по самостоятельной работе; Проверка выполнения Кр; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.2 Ленточные фундаменты под стены и под ряды колонн. Сплошные фунда-менты		0,5				6		Отчет по самостоятельной работе; Проверка выполнения Кр; Устный опрос
Итого по разделу		1,5		1	18			
5. Конструктивные схемы и конструкции многоэтажных промышленных зданий								
5.1 Конструктивные схемы и обеспечение пространственной жесткости много-этажных промышленных зданий	5			1	17	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям; Выполнение КР	Отчет по самостоятельной работе; Проверка выполнения Кр; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5.2 Основные несущие конструкции и узлы их сопряжения					2	23,7	Самостоятельное изучение учебной	Отчет по самостоятельной работе;

						литературы; Подготовка к лекционным занятиям; Выполнение КР; Подготовка к защите КР	Проверка выполнения Кр; Устный опрос	
Итого по разделу				3	40,7			
6. Несущие конструкции одноэтажных промышленных зданий								
6.1 Конструкции плит и балок покрытий	5	0,5		1	2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
6.2 Колонны и подкрановые балки		0,5		1	3	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
6.3 Стропильные фермы, арки		0,5		1	4	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		1,5		3	9			
7. Проектирование конструкций одноэтажного промышленного здания								
7.1 Проектирование конструкций одноэтажного промышленного здания	5				45,5	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям; Выполнение практической работы	Проверка практической работы; Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу					45,5			
8. Каменные и армокаменные конструкции								
8.1 Материалы для каменной кладки. Основные прочностные и деформативные свойства каменной кладки	5			1	2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2

8.2 Расчет неармированной кладки по 1-й и 2-й группам предельных состояний	5			1	2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
8.3 Армокаменные конструкции. Расчет на осевое и внецентренное сжатие элементов с сетчатым армированием					4	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу			2	8				
Итого за семестр	8	4	14	207,2			экзамен, кп, зачет	
Итого по дисциплине	8	4	14	207,2			экзамен, зачет, курсовой проект	

5 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Применяемые формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Применяемые формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. Игровые технологии – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

Применяемые формы учебных занятий с использованием игровых технологий:

Ролевая игра – имитация или реконструкция моделей ролевого поведения в предложенных сценарных условиях.

4. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия.

Применяемые формы учебных занятий с использованием технологий проектного обучения:

Исследовательский проект – структура приближена к формату

научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

5. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Применяемые формы учебных занятий с использованием интерактивных технологий:

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Габрусенко, В. В. Каменные и железобетонные конструкции одноэтажных зданий : учеб. пособие / В. В. Габрусенко, В. А. Беккер; под общей ред. В. В. Габрусенко. - Москва : АСВ, 2022. - 204 с. - ISBN 978-5-4323-0423-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432304230.html> (дата обращения: 10.03.2026). - Режим доступа : по подписке.

2. Кузнецов, В. С. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ : Учебное издание / В. С. Кузнецов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ, 2022. - 360 с. - ISBN 978-5-4323-0325-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303257.html> (дата обращения: 10.03.2026). - Режим доступа : по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Алмазов, В. О. Проектирование железобетонных конструкций по Евронормам : Научное издание / Алмазов В. О. - Москва : Издательство АСВ, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-93093-502-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935028.html> (дата обращения: 10.03.2026). - Режим доступа : по подписке.

2. Вэйбинь, Ч. Проектирование многоэтажных и высотных железобетонных сооружений / Главный редактор Чжан Вэйбинь - Москва : Издательство АСВ, 2017. - 600 с. - ISBN 978-5-93093-706-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937060.html> (дата обращения: 10.03.2026). - Режим доступа : по подписке

3. Кришан А. Л. Железобетонные и каменные конструкции. Курс лекций : учебное пособие. Ч. 1 / А. Л. Кришан. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/47>. - Текст : электронный.

4. Заикин А. И. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного каркасного здания : учебное пособие / А. И. Заикин, А. Л. Кришан ; А. И. Заикин, А. Л. Кришан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2023> . - ISBN 978-5-9967-1267-0. - Текст : электронный.

5. Кришан А. Л. Железобетонные конструкции одноэтажных промзданий : учебно-методическое пособие / А. Л. Кришан, А. И. Сагадатов, М. Ш. Гареев ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 120 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3469> . - ISBN 978-5-9967-0312-8. - Текст : непосредственный.

6. Кришан А. Л. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий : учебное пособие / А. Л. Кришан, А. И. Сагадатов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1633> . - Текст : электронный.. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

7. Кришан А. Л. Сбор нагрузок на высотные здания и сооружения : учебное пособие / А. Л. Кришан, А. С. Мельничук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20618> . - Текст : электронный.

8. Кузнецов, В. С. ПРОЧНОСТЬ МОНОЛИТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ : учебное пособие. / Кузнецов В. С. , Шапошникова Ю. А. - Москва : Издательство АСВ, 2018. - 120 с. - ISBN 978-5-4323-0291-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302915.html> (дата обращения: 19.03.2026). - Режим доступа : по подписке.

9. Кузнецов, В. С. Железобетонные монолитные перекрытия и каменные конструкции многоэтажных зданий. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / Кузнецов В. С. , Малахова А. Н. , Прокуронова Е. А. - Москва : Издательство АСВ, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-93093-592-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935929.html>(дата обращения: 19.03.2026). - Режим доступа : по подписке.

10. Малахова, А. Н. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ (включая расчет в ПК ЛИРА) : учебное пособие для слушателей групп профессиональной переподготовки, обучающихся по специальности 08. 03. 01 "Строительство", профиль "Промышленное и гражданское строительство" / Малахова А. Н. - Москва : Издательство АСВ, 2018. - 284 с. - ISBN 978-5-4323-0258-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302588.html> (дата обращения: 19.03.2026). - Режим доступа : по подписке.

11. Полищук, В. П. Проектирование железобетонных конструкций производственных зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Полищук В. П. , Черняева Р. П. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 116 с. - ISBN 978-5-4323-0045-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300451.html>

Нормативная литература

1. СП 63.13330.2018. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 декабря 2018 г. N 832/пр: дата введения 20.06.2019 / подготовлен АО "НИЦ "Строительство" - НИИЖБ им.А.А.Гвоздева. - Москва: Стандартинформ, 2019. - 20 с. - Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно- технической документации — URL: <http://rdocs3.kodeks.ru/document/554403082> (дата обращения: 20.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. СП 15.13330.2012. Свод правил. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81* : издание официальное : утвержден Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/5: дата введения 01.01.2013 / подготовлен АО "НИЦ "Строительство" - ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко. - Москва: Стандартинформ, 2013. - 149 с. - Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно- технической документации — URL: <http://rdocs3.kodeks.ru/document/1200092703> (дата обращения: 20.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное : утвержден Приказом Минстроя России от 03.12.2016 N 891/пр : дата введения 04.06.2017 / подготовлен ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко АО "НИЦ "Строительство" при участии ФГБУ "Главная геофизическая обсерватория им.А.И.Воейкова". - Москва: Стандартинформ, 2017. - 156 с. - Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации — URL: <http://rdocs3.kodeks.ru/document/456044318> (дата обращения: 20.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Заикин А. И. Расчет железобетонных конструкций многоэтажного здания : учебно-методическое пособие / А. И. Заикин, А. Л. Кришан. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 151 с. : ил., схемы, табл. - ISBN 978-5-9967-0560-9. - Текст : непосредственный.

2. Кришан, А.Л. Ветровые воздействия: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование высотных зданий и сооружений» / А.Л. Кришан. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. Техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2013. – 38 с. - Текст : непосредственный.

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

Браузер	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Аскон КОМПАС	ЧЦ-23-00383 от 17.08.2023	бессрочно
ПК ЛИРА 10	Соглашение сотрудничестве	25.12.2029

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	https://www.nature.com/siteindex

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. 5-217

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
Доска, мультимедийный проектор, экран. Комплекс готовых текстовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: лаборатория механических испытаний Гидравлические прессы, (К.Маркса,50, ауд.5-002);

Машины универсальные испытательные на сжатие и растяжение, измерительный инструмент, (Урицкого, 11, ауд.110; К.Маркса, 50, ауд.5-002); автоматические измерители деформаций; (Урицкого, 11, ауд.5-211а)
- прогибомеры, тензодатчики, тензомеры (К.Маркса,50, ауд.5005)

Лаборатория длительных испытаний железобетонных конструкций – Стенд для длительных испытаний контрольных образцов бетона; стенд для длительных испытаний железобетонных конструкций; маслостанция (К.Маркса,50, ауд.5-005)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета 5-307

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования (Урицкого, 11, ауд.5-110)

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа включает в себя подготовку к занятиям: поиск и изучение литературы, сбор и анализ иллюстративного материала, выполнение практических работ, выполнение курсовых проектов и подготовка их к защите. Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение лабораторных и практических работ.

Для лучшей организации времени при изучении дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» студенту рекомендуется заниматься самостоятельной работой после каждого лекционного, практического и лабораторного занятия в течение каждого семестра.

При изучении дисциплины студенту следует работать в следующей последовательности:

- ознакомиться с особенностями работы строительных конструкций, их основными свойствами, прочностными и деформативными характеристиками материалов;
- понять сущность предварительно напряженных конструкций;
- изучить основы расчета строительных конструкций по предельным состояниям, виды нагрузок и воздействий на здания, нормативные и расчетные сопротивления материалов;
- изучить расчеты прочности изгибаемых, сжатых и растянутых элементов, расчеты устойчивости, расчеты по деформациям, расчеты по образованию и раскрытию трещин (для железобетонных конструкций);
- изучить основные конструктивные требования к изгибаемым, сжатым и растянутым элементам;
- получить основные сведения о расчетах и конструировании отдельных конструктивных элементов типовых зданий и сооружений из металлических и железобетонных конструкций.

Курсовые проекты выполняются обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При их выполнении обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Курсовой проект выполняется в 8 семестре. Общая тема для курсовой работы по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» – «Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного производственного здания». По желанию студента и согласованию с руководителем тема может быть скорректирована, дополнена или полностью изменена.

Выполнение курсового проекта, ввиду его большой трудоемкости, сложности вычисления и насыщенной графической части, следует планировать таким образом, чтобы нагрузка была распределена равномерно по всему семестру. Для этого всю расчетную часть проекта лучше выполнять в первую половину семестра.

Статические расчеты рекомендуется выполнять на ЭВМ с использованием современных программных комплексов («ЛИРА», «МОНОМАХ-САПР», «SCAD» и др.).

Графическую часть проектов следует выполнять на ЭВМ с помощью графических редакторов («Компас», «AutoCAD»).

Объем работы: 1,5 листа формата А-1 или 6 листов формата А-3 чертежей и 45-50 листов формата А-4 расчетно-пояснительной записки.

В 9 семестре запланировано выполнение второго курсового проекта. Общая тема – «Проектирование конструкций одноэтажного промышленного здания с мостовыми кранами». Содержание работы: разрабатывается проект одноэтажного железобетонного каркаса производственного здания с мостовыми кранами среднего режима работы. По желанию студента и согласованию с руководителем тема может быть скорректирована,

дополнена или полностью изменена.

Статические расчеты рекомендуется выполнять на ЭВМ с использованием современных программных комплексов («ЛИРА», «SCAD» и др.).

Графическую часть проектов следует выполнять на ЭВМ с помощью графических редакторов («Компас», «AutoCAD»).

Объем работы: 2 листа формата А-1 или 8 листов формата А-3 чертежей и 50-60 листов формата А-4 расчетно-пояснительной записки.

Преподаватель, проверив работу или проект, может вернуть их для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовые проекты должны быть оформлены в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Примерные практические задания для экзамена (7 семестр)

1. По исходным данным, приведенным ниже:
 1. Проверить необходимость установки рабочей продольной арматуры в сжатой зоне.
 2. Определить площади сечения растянутой и сжатой продольной рабочей арматуры, подобрать количество и диаметры стержней и разместить их на каркасах. Дать чертеж сечения балки с принятой арматурой, указав на нем конструкцию хомутов в сжатой зоне, диаметр и шаг поперечных стержней для возможности учета в расчете продольной арматуры в сжатой зоне как рабочей.
Исходные данные: изгибающий момент $M = 382 \text{ кН}\cdot\text{м}$; размеры сечения балки: $b = 300 \text{ мм}$, $h = 600 \text{ мм}$; бетон тяжелый класса В15; арматура класса А300.
2. Определить толщину, опорную и пролетную арматуру сварных сеток железобетонной неразрезной плиты, опертой на стальные балки. Дать чертеж сечения плиты с принятой арматурой.
Исходные данные: пролет стальных балок $L = 6,0 \text{ м}$; расстояния $l_{01} = l_{02} = 1,8 \text{ м}$; постоянная нагрузка от веса конструкций пола и перегородок $g_{n,p} = 2,10 \text{ кН/м}^2$; временная кратковременная нормативная нагрузка $v_n = 11,0 \text{ кН/м}^2$; коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 0,95$; бетон тяжелый класса В20; класс арматуры В500 или А400, по выбору.
3. Определить несущую способность прямоугольного сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой (по всем возможным формулам).
Исходные данные: размеры сечения: ширина $b = 220 \text{ мм}$, высота $h = 400 \text{ мм}$, расстояние от центра растянутой рабочей арматуры до крайнего волокна растянутой зоны $a = 40 \text{ мм}$; бетон тяжелый класса В15; арматура $2\text{Ø}22 \text{ А}400$.
4. Определить несущую способность прямоугольного сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой (по всем возможным формулам).
Исходные данные: размеры сечения: ширина $b = 200 \text{ мм}$, высота $h = 450 \text{ мм}$, расстояние от центра растянутой рабочей арматуры до крайнего волокна растянутой зоны $a = 40 \text{ мм}$; бетон тяжелый класса В20; арматура $2\text{Ø}25 \text{ А}300$.

Примерные практические задания для зачета

1. Определить продольную арматуру (количество и диаметр стержней) железобетонной колонны и проверить ее несущую способность, используя приближенный способ расчета в форме центрального сжатия.
Исходные данные: расчетные усилия $N_v = 1300 \text{ кН}$, $M_v = 12 \text{ кН}\cdot\text{м}$; коэффициенты доли постоянной и длительной нагрузок в общей нагрузке $k_N = k_M$; геометрическая длина колонны $l = 5,6 \text{ м}$; коэффициент приведения расчетной длины $\mu = 1,0$; размеры квадратного сечения: $b = h = 350 \text{ мм}$; бетон тяжелый класса В20; арматура класса А300.

2. Определить размеры прямоугольного сечения балки с одиночной арматурой – ширину (b) и высоту (h) – и площадь арматуры (A_s) в ней, подобрать количество и диаметр продольных рабочих стержней и разместить их на каркасах. Дать чертеж сечения балки с принятой арматурой.

Исходные данные: расчетная схема балки с нагрузкой предоставляется; расчетный пролет $l = 6,0$ м; бетон тяжелый класса В25; арматура класса А500.

3. Проверить несущую способность (прочность) заданного таврового сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой.

Исходные данные: изгибающий момент в расчетном сечении $M = 140$ кН·м; размеры сечения: $b = 250$ мм, $h = 500$ мм, $b'_f = 600$ мм, $h'_f = 60$ мм; бетон тяжелый класса В25; арматура 4Ø16 А500.

4. Определить продольную арматуру в железобетонной балке таврового сечения с одиночной арматурой и дать чертеж-схему армирования его плоскими сварными каркасами.

Исходные данные: изгибающий момент $M = 350$ кН·м; размеры сечения: $b = 350$ мм, $h = 800$ мм, $b'_f = 1700$ мм, $h'_f = 90$ мм; бетон тяжелый класса В15; арматура класса А300

а) Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен выполнять расчеты строительных конструкций и оснований, чертежи объектов капитального строительства, конструировать основные узловые соединения конструкций и их расчет		
ПК-1.1	Выполняет сбор нагрузок и воздействий на здания и сооружения, формирует их конструктивные системы с применением железобетонных, металлических, каменных и армокаменных, деревянных конструкций, конструкций из полимерных и композиционных материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Деформации ползучести бетона. Мера и коэффициент ползучести 2. Современные направления развития критериев прочности бетона. 3. Химическая усадка и усадка высыхания. 4. Диаграммы-изохроны. 5. Свойства бетона при объемном напряженном состоянии. 6. Аналитическое описание диаграмм сжатия и растяжения бетона. 7. Коэффициент упругости бетона. 8. Коэффициент поперечной деформации бетона. <ol style="list-style-type: none"> 1. Три категории размеров для сборных железобетонных конструкций. 2. Расчет статически неопределимые железобетонные систем по методу предельного равновесия? 3. Критерии сравнения различных типов плит перекрытий. 4. Обеспечивание пространственной жесткости многоэтажного здания связевой системы? 5. Обеспечивание пространственной жесткости многоэтажного здания рамно-связевой системы? 6. Обеспечивание пространственной жесткости многоэтажного здания рамной системы? 7. Обеспечение жесткого сопряжения ригеля с колонной? Разновидности типов стыков колонн. 9. Характер работы балочных плит? 10. Каков характер работы плит, опертых по контуру? 11. Как работает полка панели при отсутствии и при наличии поперечных ребер? 12. Как определяется расчетный пролет панели? 13. Какова расчетная схема балочной плиты монолитного ребристого перекрытия? 14. Почему опорная арматура неразрезного ригеля

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>подбирается по моменту, действующему по грани колонны?</p> <p>15.Почему при определении размеров подошвы фундамента учитывается вес грунта и фундамента, а при расчете прочности тела фундамента – нет?</p> <p>16.В каких случаях целесообразны ленточные фундамента под ряды колонн?</p> <p>17.По какой расчетной схеме определяются изгибающие моменты в сечениях фундамента?</p> <p>18.Где располагается наиболее опасное сечение в двускатных балках?</p> <p>19.Чем отличается характер работы элементов раскосной и безраскосной ферм?</p> <p>20.В каких случаях необходимы вертикальные связи по опорным узлам ферм?</p> <p>21.При каких нагрузках проявляется пространственная работа каркаса одноэтажного промышленного здания?</p> <p>22.Подбор рабочей арматуры в подошве фундамента?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Классификация фундамента. Конструкции монолитных и сборных фундамента под отдельные колонны. • Расчет центрально нагруженных отдельных фундамента. • Расчет внецентренно нагруженных отдельных фундамента. • Конструкции и расчет ленточных фундамента под несущие стены. • Конструкции и расчет ленточных фундамента под ряды колонн. • Конструкции и основы расчета сплошных фундамента. • Конструктивные схемы многоэтажных промышленных зданий. Обеспечение пространственной жесткости. • Конструкции многоэтажных рам. • Конструктивные решения стыков колонн с колоннами. • Конструктивные решения стыков ригелей с колоннами. • Практический расчет многоэтажных рам на вертикальные нагрузки. • Практический расчет многоэтажных рам на горизонтальные нагрузки.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> • Конструктивные схемы многоэтажных жилых и гражданских зданий. Обеспечение пространственной жесткости. • Основные несущие конструкции жилых и гражданских зданий. • Расчетные модели крупнопанельных и каркасных зданий, нагрузки. • Конструктивные ре высотных зданий. • Конструкции плит покрытий одноэтажных промышленных зданий. • Конструирование и расчет балок покрытий. • Конструирование и расчет железобетонных стропильных ферм. • Конструирование и расчет опорных и промежуточных узлов ферм. • Конструкции и расчет железобетонных арок. • Классификация каменных стен и конструктивных схем зданий. • Расчет каменных стен зданий с жесткой конструктивной схемой. • Расчет каменных стен зданий с упругой конструктивной схемой. • Расчет каменных стен подвалов. • Усиление каменных конструкций.
ПК-1.2	Создает расчетные схемы зданий и сооружений, конструирует основные узловые соединения конструкции, выполняет расчет и проверку несущей способности элементов несущих конструкций вручную и (или) с применением расчетных программных комплексов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные гипотезы, используемые для расчетов железобетонных конструкций при кратковременном и длительном действиях нагрузки. 2. Физико-механические свойства бетонов. 3. Диаграммы деформирования бетона при одноосном и трехосном сжатии. 4. Виды и физико-механические свойства металлической и неметаллической арматуры. 5. Диаграммы деформирования арматуры. 6. Основные элементы преодоления различий между идеально сплошной средой и бетоном. 7. Характерные элементы структуры бетона и его компонент. 8. Влияние масштабного фактора. 9. Виды трещин в бетоне. Параметры нарушения сплошности. 10. Механизмы разрушения структуры бетона. <ol style="list-style-type: none"> 1. Предпосылки к расчету прочности нормальных сечений изгибаемых, внецентренно-сжатых и внецентренно-растянутых ЖБК с использованием деформационной модели. 2. Деформационный метод расчета прочности изгибаемых элементов. 3. Деформационный метод расчета прочности внецентренно-сжатых элементов. 4. Деформационный метод расчета прочности

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>внецентренно-растянутых элементов.</p> <p>5.Метод расчета железобетонных конструкций по предельным усилиям как частный случай расчета по деформационному методу.</p> <p>6. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов.</p> <p>7. Предпосылки к расчету прочности сжатых элементов.</p> <p>8. Расчет прочности нормальных сечений сжатых элементов.</p> <p>9. Сжатые элементы с косвенным армированием.</p> <p>10. Расчет прочности нормальных сечений растянутых элементов.</p> <p>11.Сущность деформационного метода расчета прочности трубобетонных колонн.</p> <p>12.Особенности расчета прочности трубобетонных колонн при длительном действии нагрузки</p> <p>13.Общий случай расчета сжатых элементов, усиленных косвенным армированием.</p> <p>14. Основы расчета ЖБК по прочности на действие поперечных сил на основе расчетной модели наклонных сечений.</p> <p>15.Физическая сущность расчета прочности наклонных сечений по действующим нормам.</p> <p>16.Расчет трещиностойкости ЖБК. Средние деформации растянутой арматуры.</p> <p>17.Расчет трещиностойкости ЖБК. Расстояние между нормальными трещинами.</p> <p>18.Расчет ширины раскрытия нормальных трещин.</p> <p>19.Расчет ЖБК по деформациям. Общие положения.</p> <p>20.Расчетные модели для определения прогибов ЖБК.</p> <p>21.Прогибы железобетонных элементов с трещинами.</p> <p>Определение кривизны.</p> <p>22.Прогибы железобетонных элементов с трещинами.</p> <p>Определение изгибной жесткости.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчетные схемы сборных элементов в процессе транспортирования и монтажа. 2. Стыки и концевые участки элементов сборных конструкций. 3. Пластический шарнир и сущность метода предельного равновесия. 4. Практические способы перераспределения усилий в статически неопределимых железобетонных системах. 5. Конструктивные решения балочных сборных перекрытий. 6. Конструкции и армирование сборных панелей перекрытий (ребристых, пустотных, типа 2-Т, плоских). 7. Конструкции и армирование ригелей перекрытий. 8. Определение усилий в неразрезном ригеле с учетом перераспределения моментов.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		9. Компоновка монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами. 10. Расчет и конструирование плиты и второстепенной балки. 11. Расчет и конструирование главной балки монолитного перекрытия. 12. Компоновка монолитного ребристого перекрытия с плитами опертыми по контуру. 13. Расчет по методу предельного равновесия и конструирование плит, опертых по контуру. 14. Расчет балок монолитных перекрытий с плитами работающими в 2-х направлениях. 15. Балочные сборно-монолитные перекрытия (сущность, конструкции). 1. Прочностные характеристики каменной кладки. 2. Деформативные характеристики каменной кладки. 3. Расчет прочности неармированной кладки на осевое сжатие. 4. Расчет прочности неармированной кладки на смятие. 5. Расчет прочности неармированной кладки на внецентренное сжатие. 6. Расчет каменной кладки по 2-й группе предельных состояний. 7. Расчет каменной кладки с сетчатым армированием на центральное сжатие. Расчет каменной кладки с сетчатым армированием на внецентренное сжатие
ПК-1.3:	Выполняет чертежи железобетонных, металлических, каменных и армокаменных, деревянных конструкций, конструкций из полимерных и композиционных материалов	1. Конструктивная схема монолитного безбалочного перекрытия; типы капителей. 2. Характер работы и армирование плиты безбалочного перекрытия. 3. Расчет плиты безбалочного перекрытия по методу предельного равновесия. 4. Конструктивные схемы и конструкции безбалочных сборных перекрытий. 5. Безбалочные сборно-монолитные перекрытия. 8. Напряженное состояние каменной кладки при осевом сжатии.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» включает теоретические вопросы и практическое задание, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, степень сформированности умений и навыков, проводится в форме экзаменов по итогам 5 семестра, в форме выполнения и защиты курсовых проектов в 5 семестрах и зачета по итогам 5 семестра в устной форме.

Показатели и критерии оценивания экзамена

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для сдачи экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – студент показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – студент показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – студент показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – студент демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания зачета

Для получения зачета по дисциплине обучающийся должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений.

«Зачтено» – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания основного материала.

«Не зачтено» – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта

Для защиты курсового проекта:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты проекта обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.