Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра промышленного и гражданского строительства

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очно-заочная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Железобетонные и каменные конструкции» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (утв. приказом Минобрнауки России от 31.05.2017г. №481) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Дьяченко О.И., кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой, Кафедра естественных наук, Diachenko.OI@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства от 21.05.26 г., протокол № 6

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000ED6F12
Владелец	Кузнецов П.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины **«Железобетонные и каменные конструкции»** является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических умений в области расчёта, проектирования и конструирования железобетонных и каменных строительных конструкций, а также понимания принципов их работы, особенностей материалов и требований нормативных документов.

Задачи освоения дисциплины

В процессе освоения дисциплины обучающиеся должны:

- изучить основные физико-механические свойства бетона, арматуры и каменных материалов, влияющие на работу конструкций;
- освоить классификацию железобетонных и каменных конструкций и области их применения;
- изучить принципы совместной работы бетона и арматуры в железобетонных конструкциях;
- ознакомиться с основными видами железобетонных и каменных элементов и их конструктивными особенностями;
- освоить методы расчёта железобетонных и каменных конструкций по предельным состояниям;
- сформировать представление о трещиностойкости, прочности, жёсткости и устойчивости конструкций;
- изучить основы проектирования, армирования и конструирования железобетонных и каменных элементов;
- развить умения анализа и обоснования конструктивных решений железобетонных и каменных конструкций с учётом требований надёжности, долговечности и экономичности.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
08.03.01 «Строительство» (Б-СТ)	ПКВ-1 : Способен выполнять работы по проектированию строительных конструкций и оснований промышленных и гражданских зданий, организовывать производство	ПКВ-1.2к : составляет график и разрабатывает технологические карты производства строительно-монтажных работ и разрабатывает схемы организации	РД1	Знание	физико-механических свойств бетона, арматуры и каменных материалов, принципов совместной работы бетона и арматуры в железобетонных конструкциях, классификации железобетонных и каменных конструкций и областей их применения, основных видов железобетонных и каменных элементов, а также методов расчёта железобетонных и каменных конструкций по

	строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства, с учетом требований обеспечения пожарной и экологической безопасности	работ на участке строительства в составе проекта производства работ при возведении здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения			предельным состояниям в соответствии с требованиями нормативных документов.
			РД2	Умение	выполнять расчёт железобетонных и каменных конструкций на прочность, трещиностойкость, жёсткость и устойчивость, выбирать рациональные конструктивные решения и схемы армирования, читать и интерпретировать рабочие чертежи железобетонных и каменных конструкций, а также применять нормативно-техническую документацию при проектировании и анализе конструкций.
		ПКВ-1.3к : использует методы диагностики и операционного контроля качества строительно-монтажных работ	РД3	Навык	применения теоретических знаний при решении инженерных задач по расчёту и проектированию железобетонных и каменных конструкций, использования профессиональной терминологии и нормативных документов, анализа и обоснования конструктивных решений, а также первичные навыки оформления расчетной и проектной документации в области железобетонных и каменных конструкций.

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	**Формирование ценностей**	**Целевые ориентиры**
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Формирование чувства гордости за достижения России	Гражданственность	Активная жизненная позиция
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде	Историческая память и преемственность поколений	Внимательность к деталям Осознание ценности профессии
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления	Созидательный труд	Умение рефлексировать Способность находить, анализировать и структурировать информацию Широкий кругозор

Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Достоинство	Коммуникабельность Стремление к познанию и саморазвитию Инициативность

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина **«Железобетонные и каменные конструкции»** относится к **обязательной части** основной профессиональной образовательной программы высшего образования по соответствующему направлению подготовки и реализуется в рамках блока **Б.1** учебного плана.

Дисциплина является одной из ключевых профилирующих дисциплин профессионального цикла и направлена на формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области расчёта, проектирования и конструирования железобетонных и каменных строительных конструкций зданий и сооружений различного назначения. В ходе изучения дисциплины закладываются основы инженерного мышления, необходимые для принятия обоснованных проектных решений и обеспечения надежности и долговечности конструкций.

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих дисциплин профессионального цикла, связанных с проектированием строительных конструкций, архитектурно-строительным проектированием, технологией строительного производства, а также при выполнении курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен обладать:

- знаниями по **высшей математике**, **сопротивлению материалов** и **строительной механике**;
- базовыми знаниями по **строительным материалам** и их физико-механическим свойствам;
- знаниями основ **строительной физики** и теории напряжённо-деформированного состояния;
- умением читать и анализировать инженерные чертежи;
- навыками работы с нормативно-технической документацией.

Дисциплина опирается на ранее изученные общепрофессиональные и специальные дисциплины и является базой для дальнейшего профессионального обучения в области расчёта и проектирования строительных конструкций.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)	СРС	Форма аттес- тации

			курс (ЗФО, ОЗФО)	(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
08.03.01 Строительство	ОЗФО	Б1.В	4	5	17	8	8	0	1	0	163	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОЗФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Материалы железобетонных и каменных конструкций. Основы расчёта по предельным состояниям	РД1, РД2, РД3	2	2	0	40	Тест, контрольная работа
2	Расчёт железобетонных элементов по первой группе предельных состояний	РД1, РД2, РД3	2	2	0	40	Тест, контрольная работа
3	Расчёт железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний. Конструкции зданий	РД1, РД2, РД3	2	2	0	40	Тест, контрольная работа
4	Каменные конструкции и железобетонные фундаменты	РД1, РД2, РД3	2	2	0	43	Тест, контрольная работа
Итого по таблице			**8**	**8**	**0**	**163**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОЗФО

Тема 1 Материалы железобетонных и каменных конструкций. Основы расчёта по предельным состояниям.

Содержание темы: Понятие о железобетоне как строительном материале. Физико-механические свойства бетонов и арматурных сталей. Классы и марки бетона. Деформативность бетона и арматуры. Назначение и виды арматуры, классы арматурных сталей, арматурные изделия, соединения и анкеровка арматуры. Совместная работа бетона и арматуры. Основные преимущества и недостатки железобетона. Области применения железобетонных и каменных конструкций. Основные положения метода расчёта по предельным состояниям. Группы предельных состояний. Расчётные и нормативные характеристики материалов. Учет нагрузок, сочетаний усилий и степени ответственности сооружений. Понятие о преднапряжённых железобетонных конструкциях. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции с использованием мультимедийных презентаций, анализ нормативных положений.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение теоретического материала, работа с нормативной документацией.

Тема 2 Расчёт железобетонных элементов по первой группе предельных состояний.

Содержание темы: Расчёт изгибаемых железобетонных элементов по нормальным и наклонным сечениям. Условия прочности, причины разрушения, виды армирования. Расчёт прямоугольных, тавровых и двутавровых сечений. Расчёт сжатых и растянутых железобетонных элементов: центрально и внецентренно сжатые и растянутые элементы, уравнения равновесия, учет эксцентриситетов и случайных воздействий. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия с решением расчетных задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Решение расчетных задач, подготовка к практическим занятиям.

Тема 3 Расчёт железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний. Конструкции зданий.

Содержание темы: Расчёты железобетонных элементов на трещиностойкость и деформации. Образование, раскрытие и закрытие трещин. Расчёты прогибов изгибаемых элементов при наличии и отсутствии трещин. Конструкции многоэтажных зданий: сборные, монолитные и сборно-монолитные перекрытия. Несущие системы зданий, расчетно-конструктивные схемы, диафрагмы жесткости, проверки устойчивости и прогибов. Конструкции одноэтажных производственных зданий: колонны, покрытия, расчет поперечных рам. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия с элементами проектирования.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение примеров проектных решений, подготовка к расчетам.

Тема 4 Каменные конструкции и железобетонные фундаменты.

Содержание темы: Материалы для каменных конструкций. Физико-механические свойства кладки. Расчёт элементов каменных конструкций при сжатии, растяжении, изгибе и срезе. Армокаменные конструкции и способы усиления кладок. Железобетонные фундаменты: классификация фундаментов, область применения. Принципы проектирования фундаментов на естественном основании: отдельно стоящих, ленточных и сплошных фундаментов. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия с анализом конструктивных решений.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с нормативной документацией, подготовка к экзамену.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Обучение строится с применением активных и интерактивных методов. Лекции сопровождаются демонстрацией мультимедийных материалов, расчетных схем, диаграмм совместной работы бетона и арматуры, примеров армирования, фрагментов рабочей проектной документации, инфографики и примеров из реальной строительной практики. На занятиях используются разборы кейсов (типовые ошибки армирования, выбор расчетной схемы, интерпретация усилий), коллективное обсуждение конструктивных

решений и мини-проекты по подбору рациональных вариантов железобетонных и каменных элементов.

Регулярные консультации преподавателя помогают углублённо освоить материал, проработать сложные вопросы (расчёты по 1-й и 2-й группам предельных состояний, подбор арматуры, проверка трещиностойкости и прогибов, анализ внецентренного сжатия/растяжения, применение нормативных коэффициентов), а также скорректировать направление самостоятельной работы.

В преподавании учитываются особенности строительного профиля студентов — акцент делается не на абстрактных математических выводах, а на понимании физического смысла совместной работы бетона и арматуры, связи расчётной схемы с конструктивным решением, влиянии класса бетона, вида арматуры, условий анкеровки и армирования на работоспособность элемента, а также на практическом применении знаний при выполнении расчетов и оформлении проектной документации.

Самостоятельная работа направлена на развитие навыков:

- анализа работы железобетонных и каменных конструкций под нагрузкой;
- применения физических и нормативных представлений при принятии проектных решений;
- выполнения и интерпретации основных расчетов по предельным состояниям;
- подготовки расчетных, текстовых, графических и презентационных материалов по конструкциям.

1. Эссе на тему «Железобетон как конструкционный материал: преимущества, ограничения, области применения»

Задание: раскрыть причины широкого применения железобетона, показать роль прочности и деформативности бетона и арматуры, типичные недостатки (трещинообразование, коррозионные риски, масса) и способы их устранения конструктивными мерами. Объём: 3–4 страницы. Рекомендации: использовать учебную литературу и нормативные положения; приводить инженерные примеры.

1. Анализ железобетонного элемента реального объекта (на выбор)

Задание: выбрать элемент (балка, плита, колонна, фундамент, диафрагма) и выполнить краткий анализ: расчетная схема, виды усилий, возможные зоны трещинообразования, требования к армированию, типовые ошибки и пути их предотвращения. Объём: 2–3 страницы. Рекомендации: включить эскиз схемы, кратко объяснить логику работы элемента.

1. Подготовка презентации «Расчёт и конструирование железобетонных элементов: типовые схемы и решения»

Задание: осветить один тип элемента (изгибаемый, внецентренно-сжатый, растянутый, фундамент) и показать: расчетные предпосылки, ключевые проверки, конструктивные требования и типовые решения армирования. Объём: 10–12 слайдов. Рекомендации: использовать схемы, диаграммы, примеры армирования, выдержки из нормативов; предусмотреть устное выступление.

4. Мини-проект «Конструктивное решение перекрытия (сборного/монолитного/сборно-монолитного)»
Задание: разработать простую конструктивную концепцию перекрытия: схема опирания, основные элементы, направления работы, предварительное решение по армированию и краткое обоснование выбора. Объём: 3–5 страниц текста + 1–2 листа схем/эскизов.

Рекомендации: показать связь между планировкой/сеткой колонн и конструктивным решением.

5. Подготовка инфографики по теме «Стадии работы железобетонного элемента и трещинообразование» или «Виды арматуры и область применения»

Задание: визуализировать стадии НДС изгибаемого элемента, зоны напряжений и трещин или классификацию арматуры с указанием назначения. Формат: 1–2 страницы графики с кратким пояснительным текстом. Рекомендации: использовать простые, наглядные схемы и подписи, избегать перегрузки.

6. Рецензия на реализованный объект (с точки зрения конструктивной системы)

Задание: по материалам открытых источников выбрать объект (жилой дом, общественное или производственное здание) и написать рецензию, уделяя внимание железобетонным/каменным решениям: несущая система, перекрытия, диафрагмы, фундаменты, узлы. Объём: 2–3 страницы. Рекомендации: оценить инженерную целесообразность решения и возможные риски (трещины, деформации, эксплуатационные ограничения).

7. Исследование на тему «Каменные и армокаменные конструкции: разрушение, усиление, области применения»

Задание: рассмотреть механизмы разрушения кладки при сжатии, изгибе, срезе; описать способы усиления (армирование, обоймы, комплексные конструкции) и привести примеры применения. Объём: 4–5 страниц. Рекомендации: опираться на нормативные документы и учебники; избегать эмоциональных оценок, делать акцент на инженерной логике.

Методические рекомендации к выполнению заданий

Планирование времени

Рекомендуется равномерно распределить задания в течение семестра. На каждое крупное задание (эссе, мини-проект, исследование) планировать 6–10 часов, включая поиск информации, анализ, подготовку графических материалов, выполнение расчетных фрагментов и оформление.

Поиск и отбор источников

Использовать:

- учебники и пособия по железобетонным и каменным конструкциям;
- нормативные документы (СП, ГОСТ и др.), регламентирующие расчёт и конструирование;
- методические указания, расчетные примеры;
- каталоги материалов и арматурных изделий;
- примеры реализованных проектов и типовых узлов.

Анализ информации

Важно не ограничиваться пересказом источников. Необходимо:

- выявлять причинно-следственные связи между расчетной схемой, армированием и работой элемента;
- критически оценивать конструктивные решения (рациональность, технологичность, риск трещин/прогибов);
- обосновывать выбор решений с опорой на физические принципы и нормы.

Использование визуальных материалов

Там, где возможно, используйте:

- расчетные схемы и эпюры (в упрощенном виде);
- эскизы армирования и узлов;

- диаграммы стадий работы и трещинообразования.
  Это способствует более глубокому пониманию материала и развивает профессиональное инженерно-графическое мышление.

  Оформление работы
  Каждая письменная работа должна содержать:

- титульный лист (по требованиям вуза),
- формулировку темы и цели,
- основное содержание (структурированное),
- выводы,
- список использованных источников,
  при необходимости — приложения (схемы, эскизы, таблицы расчетов).

  Обратная связь и самопроверка
  Рекомендуется:

- заранее согласовывать с преподавателем выбор темы и формата работы;
- перед сдачей выполнить самопроверку: логичность текста, корректность терминологии, отсутствие грубых ошибок в расчётах, соответствие оформлению;
- при получении замечаний — доработать работу и учесть ошибки в последующих заданиях.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Ксенофонтова, Т. К. Инженерные конструкции. Железобетонные и каменные конструкции : учебник / Т.К. Ксенофонтова, М.М. Чумичева ; под общ. ред. Т.К. Ксенофонтовой. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 386 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cf772d9aa41e1.64804474. - ISBN 978-5-16-014329-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1839668 (Дата обращения - 05.09.2025)

2. Нагрузова, Л. П. Железобетонные и каменные конструкции : учебник : [16+] / Л. П. Нагрузова, Р. С. Федюк. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 288 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726848 (дата обращения: 03.03.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2598-8. – Текст : электронный.

3. Пинус, Б. И. Железобетонные и каменные конструкции. Расчет и конструирование элементов перекрытий многоэтажного здания : учебное пособие / Б. И. Пинус, В. В. Кажарский, И. Г. Корнеева. — Иркутск : ИРНИТУ, 2023. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/497840 (дата обращения: 05.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Железобетонные конструкции. Расчет и конструирование : учебное пособие / составитель Э. К. Опбул, А-Х. Б. Калдар-оол. — Кызыл : ТувГУ, 2022. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/461936 (дата обращения: 05.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Журавская Т.А. Железобетонные конструкции : Учебное пособие [Электронный ресурс] : НИЦ ИНФРА-М , 2021 - 153 - Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=376180

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: https://znanium.com/
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
5. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180*180,крепление потолочное
- Система аудиовизуального представления информации

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows XP Professional

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра промышленного и гражданского строительства

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очно-заочная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
08.03.01 «Строительство» (Б-СТ)	ПКВ-1 : Способен выполнять работы по проектированию строительных конструкций и оснований промышленных и гражданских зданий, организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства, с учетом требований обеспечения пожарной и экологической безопасности	ПКВ-1.2к : составляет график и разрабатывает технологические карты производства строительно-монтажных работ и разрабатывает схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ при возведении здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
		ПКВ-1.3к : использует методы диагностики и операционного контроля качества строительно-монтажных работ

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-1 «Способен выполнять работы по проектированию строительных конструкций и оснований промышленных и гражданских зданий, организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства, с учетом требований обеспечения пожарной и экологической безопасности»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез- та	Результат	
ПКВ-1.2к : составляет график и разрабатывает технологические карты производства строительно-монтажных работ и разрабатывает схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ при возведении здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	РД1	Знание	физико-механических свойств бетона, арматуры и каменных материалов, принципов совместной работы бетона и арматуры в железобетонных конструкциях, классификации железобетонных и каменных конструкций и областей их применения, основных видов железобетонных и каменных элементов, а также методов расчёта железобетонных и каменных конструкций по предельным состояниям в соответствии с требованиями нормативных	Студент демонстрирует знание физико-механических свойств бетона, арматуры и каменных материалов, принципов совместной работы бетона и арматуры, классификации железобетонных и каменных конструкций, а также основных методов расчёта конструкций по предельным состояниям. Корректно использует профессиональную терминологию и ориентируется в требованиях нормативных

			документов.	документов.
	РД2	Умение	выполнять расчёт железобетонных и каменных конструкций на прочность, трещиностойкость, жёсткость и устойчивость, выбирать рациональные конструктивные решения и схемы армирования, читать и интерпретировать рабочие чертежи железобетонных и каменных конструкций, а также применять нормативно-техническую документацию при проектировании и анализе конструкций.	Студент умеет выполнять расчёты железобетонных и каменных конструкций на прочность, трещиностойкость, жёсткость и устойчивость, анализировать работу конструкций под действием нагрузок, выбирать рациональные конструктивные решения и схемы армирования, а также применять нормативные требования при выполнении расчетных и проектных заданий.
ПКВ-1.3к : использует методы диагностики и операционного контроля качества строительно-монтажных работ	РД3	Навык	применения теоретических знаний при решении инженерных задач по расчёту и проектированию железобетонных и каменных конструкций, использования профессиональной терминологии и нормативных документов, анализа и обоснования конструктивных решений, а также первичные навыки оформления расчетной и проектной документации в области железобетонных и каменных конструкций.	Студент демонстрирует навыки применения теоретических знаний при решении инженерных задач, использования нормативной и технической документации, анализа и обоснования конструктивных решений железобетонных и каменных конструкций, а также навыки оформления расчетной и проектной документации в соответствии с установленными требованиями.

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
очная форма обучения				
РД1	Знание : физико-механических свойств бетона, арматуры и каменных материалов, принципов совместной работы бетона и арматуры в железобетонных	1.1. Материалы железобетонных и каменных конструкций. Основы расчёта по предельным состояниям	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Расчёт железобетонных элементов по первой группе предельных	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме

	конструкциях, классификации железобетонных и каменных конструкций и областей их применения, основных видов железобетонных и каменных элементов, а также методов расчёта железобетонных и каменных конструкций по предельным состояниям в соответствии с требованиями нормативных документов.	состояний	Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Расчёт железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний. Конструкции зданий	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Каменные конструкции и железобетонные фундаменты	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
РД2	Умение : выполнять расчёт железобетонных и каменных конструкций на прочность, трещиностойкость, жёсткость и устойчивость, выбирать рациональные конструктивные решения и схемы армирования, читать и интерпретировать рабочие чертежи железобетонных и каменных конструкций, а также применять нормативно-техническую документацию при проектировании и анализе конструкций.	1.1. Материалы железобетонных и каменных конструкций. Основы расчёта по предельным состояниям	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Расчёт железобетонных элементов по первой группе предельных состояний	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Расчёт железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний. Конструкции зданий	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Каменные конструкции и железобетонные фундаменты	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
РД3	Навык : применения теоретических знаний при решении инженерных задач по расчёту и проектированию железобетонных и каменных конструкций, использования профессиональной терминологии и нормативных документов, анализа и обоснования конструктивных решений, а также первичные навыки оформления расчетной и проектной документации в области железобетонных и каменных конструкций.	1.1. Материалы железобетонных и каменных конструкций. Основы расчёта по предельным состояниям	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Расчёт железобетонных элементов по первой группе предельных состояний	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Расчёт железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний. Конструкции зданий	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Каменные конструкции и железобетонные фундаменты	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	**Оценочное средство**	**Количество**	**Максимум за одно, баллы**	**Сумма, баллы**
Лекции	Тесты	4	5	**20**
Практические занятия	Контрольные работы	4	10	**40**
Итоговая аттестация	Экзамен (в форме теста)	1	40	**40**
	Итого	—	—	**100**

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примеры тестовых заданий

Тест 1 по теме 1. Материалы и основы расчёта железобетона

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.

1. Железобетон является материалом, в котором:

A. Бетон и арматура работают независимо

B. Бетон воспринимает растяжение, арматура — сжатие

C. Бетон работает на сжатие, арматура — на растяжение

D. Арматура полностью заменяет бетон

Ответ:

2. Основное назначение арматуры в железобетонных конструкциях заключается в:

A. Увеличении массы конструкции

B. Восприятии растягивающих усилий

C. Защите бетона от коррозии

D. Повышении огнестойкости

Ответ:

3. Прочность бетона в нормативных документах характеризуется:

A. Маркой по плотности

B. Классом по прочности на сжатие

C. Модулем упругости

D. Коэффициентом Пуассона

Ответ:

4. Деформативность бетона характеризует его способность:

A. Сопротивляться сжатию

B. Воспринимать ударные нагрузки

C. Деформироваться под действием нагрузки

D. Противостоять коррозии

Ответ:

Выбор нескольких правильных ответов

Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.

5. К физико-механическим свойствам бетона относятся:

A. Прочность

B. Деформативность

C. Морозостойкость

D. Цвет

E. Водонепроницаемость

Ответ:

6. К основным преимуществам железобетона относятся:

A. Высокая прочность при сжатии

B. Совместная работа бетона и арматуры

C. Низкая масса по сравнению со сталью

D. Долговечность

E. Полное отсутствие трещин

Ответ:

ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

7. Соотнесите материал и основную функцию:

A) Бетон —

B) Арматура —

1. Восприятие растягивающих усилий

2. Восприятие сжимающих усилий

A: ___ B: ___

8. Соотнесите характеристику и определение:

A) Класс бетона —

B) Модуль упругости —

1. Показатель жесткости материала

2. Нормируемая прочность бетона на сжатие

A: ___ B: ___

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ввод развернутого ответа (текстовое поле)

Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста.

9. Совместная работа бетона и арматуры обеспечивается благодаря _____.

10. Основное преимущество железобетона как конструкционного материала заключается в _____.

Тест 2 по теме Расчёт железобетонных элементов по первой группе предельных состояний

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.

1. Первая группа предельных состояний железобетонных конструкций связана с:

A. Потерей эксплуатационной пригодности

B. Ограничением раскрытия трещин

C. Потерей несущей способности

D. Ограничением прогибов

Ответ:

2. Разрушение изгибаемого железобетонного элемента по нормальному сечению происходит вследствие:

A. Среза бетона

B. Потери сцепления арматуры

C. Раздавливания сжатой зоны бетона или текучести арматуры

D. Потери устойчивости элемента

Ответ:

3. Граничная высота сжатой зоны используется при:

A. Расчёте прогибов

B. Определении расчетной длины элемента

C. Проверке условий прочности по нормальному сечению

D. Расчёте анкеровки арматуры

Ответ:

4. Тавровое сечение железобетонной балки учитывается в расчёте, если:

A. Полка работает в растянутой зоне

B. Полка работает в сжатой зоне

C. Балка работает только на срез

D. Арматура отсутствует

Ответ:

Выбор нескольких правильных ответов

Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.

5. К причинам разрушения изгибаемых железобетонных элементов относятся:

A. Разрушение сжатой зоны бетона

B. Текучесть рабочей арматуры

C. Потеря устойчивости всей конструкции

D. Разрушение по наклонным сечениям

E. Коррозия арматуры

Ответ:

6. При расчёте по наклонным сечениям учитываются:

A. Поперечная сила

B. Изгибающий момент

C. Сопротивление бетона сжатию

D. Работа поперечной арматуры

E. Температурные деформации

Ответ:

ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

7. Соотнесите вид элемента и характер усилий:

A) Центрально растянутый —

B) Внецентренно сжатый —

1. Совместное действие продольной силы и изгиба

2. Действие продольной растягивающей силы

A: ___ B: ___

8. Соотнесите параметр и его назначение:

A) Расчётный изгибающий момент —

B) Расчётная поперечная сила —

1. Используется при проверке прочности наклонных сечений

2. Используется при расчёте нормальных сечений

A: ___ B: ___

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ввод развернутого ответа (текстовое поле)

Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста.

9. Условие прочности по нормальному сечению изгибаемого железобетонного элемента формулируется как _____.

10. Основная цель расчёта железобетонных элементов по первой группе предельных состояний заключается в _____.

Тест 3 по теме «Расчёт железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний»

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.

1. Вторая группа предельных состояний железобетонных конструкций связана с:

A. Потерей устойчивости конструкции

B. Потерей несущей способности

C. Нарушением условий нормальной эксплуатации

D. Разрушением бетона

Ответ:

2. Основным показателем трещиностойкости железобетонного элемента является:

A. Ширина раскрытия трещин

B. Высота сжатой зоны

C. Прочность бетона на сжатие

D. Площадь арматуры

Ответ:

3. Расчёт по деформациям направлен на ограничение:

A. Разрушения конструкции

B. Потери устойчивости

C. Прогибов элементов

D. Коррозии арматуры

Ответ:

4. При наличии трещин в растянутой зоне бетона прогиб изгибаемого элемента:

A. Уменьшается

B. Не изменяется

C. Увеличивается

D. Полностью исчезает

Ответ:

Выбор нескольких правильных ответов

Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.

5. Ко второй группе предельных состояний относятся:

A. Ограничение ширины раскрытия трещин

B. Ограничение прогибов

C. Потеря общей устойчивости

D. Требования по эксплуатационной пригодности

E. Разрушение элемента

Ответ:

6. При расчётах на трещиностойкость учитываются:

A. Класс бетона

B. Диаметр и шаг арматуры

C. Модуль упругости материалов

D. Температурно-усадочные деформации

E. Вид опорного закрепления

Ответ:

ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

7. Соотнесите расчёт и контролируемый параметр:

A) Расчёт на трещиностойкость —

B) Расчёт по деформациям —

1. Ширина раскрытия трещин

2. Прогиб элемента

A: ___ B: ___

8. Соотнесите состояние бетона и его характеристику:

A) Бетон без трещин —

B) Бетон с трещинами —

1. Работа с пониженной жёсткостью

2. Работа с полной жёсткостью сечения

A: ___ B: ___

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ввод развернутого ответа (текстовое поле)

Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста.

9. Основная цель расчёта железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний заключается в _____.

10. Расчёт прогибов железобетонных элементов выполняется для обеспечения ____.

Тест 4 по теме 4. Каменные и армокаменные конструкции. Железобетонные фундаменты

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.

1. Основным конструктивным элементом каменных зданий является:

A. Балка
B. Плита
C. Кладка
D. Рама
Ответ:
2. Прочность каменной кладки в основном зависит от:
A. Прочности камня
B. Прочности раствора
C. Качества сцепления камня и раствора
D. Совокупности всех перечисленных факторов
Ответ:
3. Армокаменные конструкции отличаются от обычных каменных тем, что:
A. Используется только металлический каркас
B. Применяется предварительное напряжение
C. В кладке используется арматура
D. Исключается применение раствора
Ответ:
4. Основное назначение фундаментов заключается в:
A. Защите здания от атмосферных воздействий
B. Передаче нагрузок от здания на основание
C. Формировании архитектурного облика
D. Повышении теплоизоляции
Ответ:
Выбор нескольких правильных ответов
Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.
5. К видам каменных конструкций относятся:
A. Стены
B. Столбы
C. Арки
D. Плиты перекрытий
E. Своды
Ответ:
6. К основным видам фундаментов на естественном основании относятся:
A. Ленточные
B. Свайные
C. Отдельно стоящие
D. Сплошные
E. Висячие
Ответ:
ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ
Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.
7. Соотнесите конструкцию и воспринимаемое усилие:
A) Каменная стена —
B) Фундамент —
1. Передача нагрузки на грунт
2. Восприятие вертикальных нагрузок от перекрытий
A: ___ B: ___
8. Соотнесите вид конструкции и область применения:
A) Ленточный фундамент —
B) Отдельно стоящий фундамент —

1. Под несущие стены

2. Под отдельные колонны

А: ___ В: ___

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ввод развернутого ответа (текстовое поле)

Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста.

9. Основная особенность армокаменных конструкций заключается в _____.

10. Основное требование к фундаментам зданий заключается в _____.

Краткие методические указания

1. Перед выполнением теста рекомендуется повторить ключевые определения, формулы, характеристики явлений.

2. Тест выполняется письменно или в электронном виде.

3. Вопросы закрытого типа требуют чёткой фиксации буквенного ответа.

4. В заданиях на выбор нескольких вариантов необходимо указать все верные варианты, иначе балл не начисляется.

5. В заданиях на соответствие важно указать точные пары «буква–цифра».

6. Вопросы открытого типа оцениваются за точность термина или формулировки.

7. Время выполнения теста определяется преподавателем (обычно 15–25 минут).

8. Перед сдачей работы необходимо проверить полноту и читаемость ответов

Шкала оценки

Количество верных ответов (из 10)	Баллы
10	5
9	4.5
8	4
7	3.5
6	3
5	2.5
4	2
3	1.5
2	1
1	0.5
0	0

5.2 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

Контрольная работа № 1. Тема: Материалы и основы расчёта железобетона

1. Дать определение железобетона и описать принцип совместной работы бетона и арматуры.
2. Охарактеризовать основные физико-механические свойства бетона, влияющие на работу железобетонных конструкций.
3. Привести классификацию арматуры для железобетонных конструкций и указать области её применения.
4. Пояснить преимущества и недостатки железобетона как конструкционного материала.

Контрольная работа № 2. Тема: Расчёт железобетонных элементов по первой группе предельных состояний

1. Раскрыть понятие предельного состояния и объяснить сущность первой группы предельных состояний.
2. Описать стадии напряжённо-деформированного состояния изгибаемых железобетонных элементов.
3. Пояснить причины разрушения железобетонных элементов по нормальным и наклонным сечениям.

4. Привести общий алгоритм расчёта изгибаемого элемента по прочности.

Контрольная работа № 3. Тема: Вторая группа предельных состояний. Трещиностойкость и деформации

1. Дать характеристику второй группы предельных состояний железобетонных конструкций.
2. Описать требования к трещиностойкости железобетонных элементов и факторы, влияющие на раскрытие трещин.
3. Пояснить физическую природу прогибов изгибаемых железобетонных элементов.
4. Объяснить значение расчётов по второй группе предельных состояний для обеспечения нормальной эксплуатации зданий.

Контрольная работа № 4. Тема: Каменные и армокаменные конструкции. Фундаменты

1. Дать классификацию каменных и армокаменных конструкций.
2. Описать физико-механические свойства каменной кладки и характер её разрушения.
3. Пояснить назначение и особенности армокаменных конструкций.
4. Охарактеризовать основные виды фундаментов на естественном основании и области их применения.

Краткие методические указания

1. Контрольная работа выполняется в письменной форме (аудиторно или самостоятельно — по указанию преподавателя).
2. Ответы должны быть логично структурированы, с корректным использованием профессиональной терминологии.
3. При необходимости допускается использование схем, расчётных формул и ссылок на нормативные документы.
4. Изложение должно носить инженерно-технический характер, без избыточных описаний и отклонений от темы.
5. Объём контрольной работы — **3–5 страниц** рукописного или печатного текста (если иное не указано преподавателем).
6. Допускается использование учебной литературы и нормативных документов, рекомендованных в рабочей программе дисциплины.

Шкала оценки

Критерий оценки	**Баллы**
Полнота раскрытия теоретических вопросов	0–4
Корректность и точность использования терминологии	0–2
Логичность и структурированность изложения	0–2
Обоснованность выводов, инженерный подход	0–2
ИТОГО	**10**

5.3 экзамен в форме теста

Итоговый тест по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА
Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.

1. Железобетон относится к материалам:

A. Однофазным

B. Композиционным

C. Полимерным

D. Каменным

Ответ:

2. Основная функция бетона в железобетонных конструкциях заключается в восприятии:

A. Растягивающих усилий

B. Сжимающих усилий

C. Крутящих моментов

D. Температурных деформаций

Ответ:

3. Арматура в железобетоне в основном работает на:

A. Сжатие

B. Срез

C. Растяжение

D. Кручение

Ответ:

4. Класс бетона определяется по:

A. Пределу текучести

B. Прочности на растяжение

C. Прочности на сжатие

D. Модулю упругости

Ответ:

5. Основной причиной разрушения изгибаемого элемента по нормальному сечению является:

A. Срез бетона

B. Потеря устойчивости

C. Раздавливание бетона или текучесть арматуры

D. Коррозия арматуры

Ответ:

6. Первая группа предельных состояний связана с:

A. Ограничением прогибов

B. Потерей несущей способности

C. Комфортом эксплуатации

D. Деформациями

Ответ:

7. Вторая группа предельных состояний связана с:

A. Потерей устойчивости

B. Разрушением элемента

C. Нарушением нормальной эксплуатации

D. Потерей прочности

Ответ:

8. Основным показателем трещиностойкости является:

A. Глубина сжатой зоны

B. Высота сечения

C. Ширина раскрытия трещин

D. Площадь арматуры

Ответ:

9. Прогибы железобетонных элементов нормируются при расчёте по:

A. Первой группе ПС

B. Второй группе ПС

C. Предельному равновесию

D. Устойчивости

Ответ:

10. Граничная высота сжатой зоны используется при:

A. Расчёте прогибов

B. Проверке трещиностойкости

C. Расчёте прочности по нормальному сечению

D. Расчёте фундаментов

Ответ:

Выбор нескольких правильных ответов

Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.

11. К физико-механическим свойствам бетона относятся:

A. Прочность

B. Деформативность

C. Морозостойкость

D. Цвет

E. Ползучесть

Ответ:

12. К преимуществам железобетона относятся:

A. Огнестойкость

B. Долговечность

C. Универсальность форм

D. Полное отсутствие трещин

E. Совместная работа материалов

Ответ:

13. При расчёте по первой группе ПС учитываются:

A. Расчётные нагрузки

B. Коэффициенты надёжности

C. Ширина раскрытия трещин

D. Расчётные сопротивления материалов

E. Условия работы

Ответ:

14. Ко второй группе предельных состояний относятся:

A. Ограничение прогибов

B. Ограничение раскрытия трещин

C. Потеря устойчивости

D. Эксплуатационная пригодность

E. Обрушение

Ответ:

15. К элементам каменных конструкций относятся:

A. Стены

B. Столбы

C. Арки

D. Плиты перекрытий

E. Своды

Ответ:

ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами.

16. Соотнесите материал и работу:

А) Бетон —

В) Арматура —

1. Восприятие растягивающих усилий

2. Восприятие сжимающих усилий

А: ___ В: ___

17. Соотнесите группу предельных состояний и характеристику:

А) Первая группа —

В) Вторая группа —

1. Потеря несущей способности

2. Нарушение условий эксплуатации

А: ___ В: ___

18. Соотнесите элемент и характер работы:

А) Балка —

В) Колонна —

1. Работа на изгиб

2. Работа на сжатие

А: ___ В: ___

19. Соотнесите кладку и характеристику:

А) Каменная —

В) Армокаменная —

1. Повышенная трещиностойкость

2. Отсутствие арматуры

А: ___ В: ___

20. Соотнесите фундамент и область применения:

А) Ленточный —

В) Отдельно стоящий —

1. Под несущие стены

2. Под отдельные колонны

А: ___ В: ___

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ввод развернутого ответа (текстовое поле)

Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста.

21. Принцип совместной работы бетона и арматуры заключается в _____.

22. Основная цель расчёта железобетонных элементов по первой группе предельных состояний заключается в _____.

23. Основная цель расчёта по второй группе предельных состояний заключается в ____.

24. Причины образования трещин в железобетонных элементах _____.

25. Назначение армирования в каменной кладке заключается в _____.

26. Основное назначение фундаментов зданий _____.

27. Класс бетона характеризует _____.

28. Прогибы конструкций ограничиваются для обеспечения _____.

29. Армокаменные конструкции применяются в случаях _____.

30. Основное требование к основаниям и фундаментам _____.

31. Причина снижения жёсткости железобетонного элемента при трещинообразовании ____.

32. Учет пластических деформаций бетона необходим при _____

33. Основная функция защитного слоя бетона _____.

34. Расчёт по наклонным сечениям выполняется для обеспечения _____.

35. Основная причина разрушения каменной кладки при сжатии _____.
36. Условия работы конструкции учитываются в расчётах через _____.
37. Основная задача конструктивного армирования ____.
38. Внецентренное сжатие характеризуется _____.
39. Расчёт фундаментов включает проверку _____.
40. Основной критерий работоспособности железобетонных конструкций _____.

Краткие методические указания

Структура экзамена:

- задания с выбором одного правильного ответа;
- задания с выбором нескольких правильных ответов;
- задания на установление соответствия;
- задания открытого типа (краткие развернутые ответы).

Вопросы направлены на проверку:

- теоретических знаний по архитектурной физике и акустике помещений;
- понимания физических процессов распространения звука;
- умения анализировать акустические ситуации и интерпретировать параметры;
- владения нормативной и профессиональной терминологией;
- способности применять теорию к практическим проектным решениям.

Рекомендации перед выполнением:

- повторить основные формулы (Сабина, законы распространения звука, связь параметров);
- вспомнить определения и термины;
- просмотреть примеры акустических дефектов и методов их устранения.

Правила выполнения:

- ответы должны быть читаемыми и однозначными;
- в заданиях с несколькими ответами необходимо указать **все правильные варианты**;
- в заданиях на соответствие необходимо указать **полные пары «буква–цифра»**;
- в открытых вопросах ответ должен быть кратким, но содержательным, по существу.

Открытые вопросы оцениваются особенно тщательно, поскольку проверяют глубину понимания, терминологическую грамотность, умение объяснять физические процессы.

Шкала оценки

Тип задания	**Количество**	**Баллы за задание**	**Сумма**
Выбор одного правильного ответа	10	1	10
Выбор нескольких правильных ответов	5	1	5
Соответствие	5	1	5
Открытые вопросы	20	1	20
ИТОГО	**40**	—	**40**

КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Железобетонные и каменные конструкции»

5.1 Ответы на тестовые задания

Ключи к тесту 1
1 — C
2 — B
3 — B
4 — C
5 — A, B, C, E
6 — A, B, D
7 — A2, B1
8 — A2, B1
9. Совместная работа бетона и арматуры** обеспечивается благодаря сцеплению арматуры с бетоном и близости коэффициентов температурного расширения.
10. Основное преимущество железобетона как конструкционного материала** заключается в рациональном использовании свойств бетона и арматуры при совместной работе на сжатие и растяжение.

Ключи к тесту 2
1 — C
2 — C
3 — C
4 — B
5 — A, B, D
6 — A, B, C, D
7 — A2, B1
8 — A2, B1
9. Условие прочности по нормальному сечению формулируется как требование, при котором расчётный изгибающий момент не превышает предельного момента сопротивления сечения железобетонного элемента.
10. Основная цель расчёта по первой группе предельных состояний заключается в обеспечении несущей способности железобетонных элементов и предотвращении их разрушения под действием расчётных нагрузок.

Ключи к тесту 3
1 — C
2 — A
3 — C
4 — C
5 — A, B, D
6 — A, B, C, D
7 — A1, B2
8 — A2, B1
9. Основная цель расчёта по второй группе предельных состояний заключается в обеспечении нормальной эксплуатации железобетонных конструкций за счёт ограничения раскрытия трещин и деформаций.
10. Расчёт прогибов железобетонных элементов выполняется для обеспечения эксплуатационной пригодности конструкций и соблюдения нормативных требований по жёсткости.

Ключи к тесту 4

1 — C
2 — D
3 — C
4 — B
5 — A, B, C, E
6 — A, C, D
7 — A2, B1
8 — A1, B2
9. Основная особенность армокаменных конструкций заключается в использовании арматуры в кладке для повышения прочности и трещиностойкости конструкций.
10. Основное требование к фундаментам зданий заключается в надёжной передаче нагрузок от сооружения на основание при обеспечении прочности, устойчивости и допустимых деформаций.

5.2 Ответы к контрольным работам

Ключи к контрольной работе № 1. Материалы и основы расчёта железобетона

1. Железобетон и принцип совместной работы. Железобетон — это композиционный строительный материал, в котором бетон и арматура работают совместно: бетон эффективно воспринимает сжимающие напряжения, арматура — растягивающие. Совместная работа обеспечивается сцеплением арматуры с бетоном и близкими коэффициентами температурного расширения.
2. Физико-механические свойства бетона. К основным свойствам относятся: прочность на сжатие, деформативность, модуль упругости, трещиностойкость, ползучесть и усадка, морозостойкость и водонепроницаемость.
3. Классификация арматуры. Арматура классифицируется по назначению (рабочая, распределительная, монтажная), по профилю (гладкая, периодического профиля), по классу прочности. Применяется для восприятия растягивающих и сжимающих усилий, обеспечения трещиностойкости и пространственной жёсткости элементов.
4. Преимущества и недостатки железобетона. Преимущества: высокая прочность, долговечность, огнестойкость, универсальность форм. Недостатки: собственный вес, трещинообразование, трудоёмкость усиления; устраняются рациональным проектированием и применением современных технологий.

Ключи к контрольной работе № 2. Первая группа предельных состояний

1. Понятие предельного состояния. Предельное состояние — состояние конструкции, при котором дальнейшая эксплуатация недопустима. Первая группа предельных состояний связана с потерей несущей способности или устойчивости.
2. Стадии НДС изгибаемых элементов. Выделяют упругую стадию без трещин, стадию с образованием трещин и стадию разрушения, связанную с раздавливанием бетона или текучестью арматуры.
3. Причины разрушения. По нормальным сечениям — разрушение сжатой зоны бетона или текучесть арматуры; по наклонным сечениям — разрушение от действия поперечных сил и изгиба.
4. Общий алгоритм расчёта. Определение усилий → выбор расчетной схемы → проверка прочности по нормальным и наклонным сечениям → проверка условий нормативов.

Ключи к контрольной работе № 3. Вторая группа предельных состояний

1. Характеристика второй группы ПС. Вторая группа предельных состояний связана с обеспечением нормальной эксплуатации конструкции: ограничение раскрытия трещин и прогибов.

2. Требования к трещиностойкости. Ограничивается ширина раскрытия трещин в зависимости от назначения конструкции и условий эксплуатации; учитываются свойства бетона, арматуры и условия нагружения.
3. Природа прогибов. Прогибы обусловлены деформациями бетона и арматуры, а также снижением жёсткости сечения при образовании трещин.
4. Значение расчётов. Расчёты по второй группе обеспечивают долговечность, комфорт и эксплуатационную надёжность зданий и сооружений.

Ключи к контрольной работе № 4. Каменные и армокаменные конструкции. Фундаменты.
1. Классификация конструкций. Каменные конструкции — стены, столбы, арки, своды; армокаменные — кладка с армированием для повышения прочности и трещиностойкости.
2. Свойства каменной кладки. Характеризуется прочностью, деформативностью, трещиностойкостью; разрушение происходит при сжатии, изгибе, срезе и растяжении.
3. Назначение армокаменных конструкций. Применяются для повышения несущей способности и устойчивости кладки, особенно при действии внецентренных нагрузок.
4. Виды фундаментов. Основные виды: ленточные, отдельно стоящие, сплошные; предназначены для передачи нагрузок от здания на грунтовое основание с допустимыми деформациями.

5.3. Ответы к зачету в форме теста
Ключи к итоговому тесту
1 — B
2 — B
3 — C
4 — C
5 — C
6 — B
7 — C
8 — C
9 — B
10 — C
11 — A, B, C, E
12 — A, B, C, E
13 — A, B, D, E
14 — A, B, D
15 — A, B, C, E
16 — A2, B1
17 — A1, B2
18 — A1, B2
19 — A2, B1
20 — A1, B2
21. Совместная работа бетона и арматуры основана на сцеплении арматуры с бетоном и близости коэффициентов температурного расширения.
22. Основная цель расчёта по первой группе предельных состояний заключается в обеспечении несущей способности конструкции и предотвращении её разрушения.
23. Основная цель расчёта по второй группе предельных состояний заключается в обеспечении нормальной эксплуатации конструкции путём ограничения трещинообразования и деформаций.
24. Причины образования трещин в железобетонных элементах связаны с превышением растягивающих напряжений над прочностью бетона на растяжение.
25. Назначение армирования в каменной кладке заключается в повышении её прочности, трещиностойкости и несущей способности.

26. Основное назначение фундаментов зданий — передача нагрузок от сооружения на грунтовое основание.
27. Класс бетона характеризует его нормативную прочность на сжатие.
28. Прогибы конструкций ограничиваются для обеспечения эксплуатационной пригодности и долговечности.
29. Армокаменные конструкции применяются в случаях действия внецентренных нагрузок и повышенных требований к трещиностойкости.
30. Основное требование к основаниям и фундаментам — обеспечение прочности, устойчивости и допустимых деформаций.
31. Снижение жёсткости железобетонного элемента при трещинообразовании связано с выключением растянутого бетона из работы.
32. Учет пластических деформаций бетона необходим при расчёте элементов по прочности и при длительном действии нагрузок.
33. Основная функция защитного слоя бетона — защита арматуры от коррозии и обеспечение сцепления с бетоном.
34. Расчёт по наклонным сечениям выполняется для обеспечения прочности элемента при действии поперечных сил и изгиба.
35. Основная причина разрушения каменной кладки при сжатии — потеря устойчивости и разрушение раствора и камня.
36. Условия работы конструкции учитываются в расчётах через коэффициенты условий работы.
37. Основная задача конструктивного армирования — обеспечение целостности конструкции и перераспределения усилий.
38. Внецентренное сжатие характеризуется одновременным действием продольной силы и изгибающего момента.
39. Расчёт фундаментов включает проверку несущей способности основания и деформаций.
40. Основной критерий работоспособности железобетонных конструкций — соответствие требованиям по предельным состояниям.