

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ
Харламов

И.В.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.В.7 «Железобетонные конструкции»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 08.03.01
Строительство**

**Направленность (профиль, специализация): Производство строительных
материалов, изделий и конструкций**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных
отношений**

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	О.В. Дремова
Согласовал	Зав. кафедрой «СК»	И.В. Харламов
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.И. Овчаренко

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-28	Способность организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-28.1	Выбирает параметры контроля качества строительных материалов, изделий, конструкций
		ПК-28.4	Проводит лабораторные испытания материалов и веществ, составляющих структуру, основание и окружение исследуемого объекта градостроительной деятельности
		ПК-28.6	Производит расчеты и вычисления по установленным алгоритмам в рамках анализа проведенных исследований, обследований и испытаний

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Испытание строительных материалов, Основы строительных конструкций, Основы технической механики, Строительные материалы
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Проектирование предприятий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, Технологии бетона, строительных изделий и конструкций

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	132	68

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (32ч.)

1. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Физико-механические свойства бетона. {беседа} (2ч.)[4,5,6] Классификация бетонов. Структура бетона и его влияние на прочность и деформативность. Кубиковая и призмная прочность. Прочность бетона на осевое растяжение. Прочность бетона на срез и скалывание. Классы и марки бетона. Прочность бетона при длительном действии нагрузки. Прочность бетона при многократно повторных нагрузках. Основные прочностные характеристики бетона. Расчетные значения сопротивления бетона осевому сжатию R_b и осевому растяжению R_{bt} . Основные деформационные характеристики бетона. Реологические свойства бетона. Предельные деформации бетона.

1. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Физико-механические свойства бетона. {беседа} (2ч.)[4,5,6] Классификация бетонов. Структура бетона и его влияние на прочность и деформативность. Кубиковая и призмная прочность. Прочность бетона на осевое растяжение. Прочность бетона на срез и скалывание. Классы и марки бетона. Прочность бетона при длительном действии нагрузки. Прочность бетона при многократно повторных нагрузках. Основные прочностные характеристики бетона. Расчетные значения сопротивления бетона осевому сжатию R_b и осевому растяжению R_{bt} . Основные деформационные характеристики бетона. Реологические свойства бетона. Предельные деформации бетона.

2. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций.

Физико-механические свойства арматурных сталей. Физико-механические свойства железобетона. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Виды арматуры. Прочностные и деформационные свойства арматурных сталей. Предел текучести, временное сопротивление, нормативные и расчётные сопротивления, модуль упругости. Классы арматуры, арматурные изделия, соединения арматуры. Основные свойства железобетона: сцепление арматуры с бетоном, анкеровка арматуры, усадка и ползучесть, защитный слой.

2. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций.

Физико-механические свойства арматурных сталей. Физико-механические свойства железобетона. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Виды арматуры. Прочностные и деформационные свойства арматурных сталей. Предел текучести, временное сопротивление, нормативные и расчётные сопротивления, модуль упругости. Классы арматуры, арматурные

изделия, соединения арматуры. Основные свойства железобетона: сцепление арматуры с бетоном, анкеровка арматуры, усадка и ползучесть, защитный слой.

3. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Предварительно напряженные конструкции. Методы расчета железобетонных конструкций. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Сущность преднапряжения. Способы натяжения арматуры. Методы натяжения арматуры. Виды анкеров для напрягаемой арматуры. Материалы для преднапряженных железобетонных конструкций. Значения предварительных напряжений в арматуре. Потери предварительного напряжения. Предварительные напряжения в бетоне. Длина зоны анкеровки. Стадии деформирования предварительно напряженного элемента при изгибе.

Метод расчета сечений по предельным состояниям. Классификация нагрузок. Коэффициенты метода предельных состояний. Нормативные и расчетные нагрузки.

Степень ответственности зданий и сооружений. Коэффициенты надежности и условий работы. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры.

3. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Предварительно напряженные конструкции. Методы расчета железобетонных конструкций. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Сущность преднапряжения. Способы натяжения арматуры. Методы натяжения арматуры. Виды анкеров для напрягаемой арматуры. Материалы для преднапряженных железобетонных конструкций. Значения предварительных напряжений в арматуре. Потери предварительного напряжения. Предварительные напряжения в бетоне. Длина зоны анкеровки. Стадии деформирования предварительно напряженного элемента при изгибе.

Метод расчета сечений по предельным состояниям. Классификация нагрузок. Коэффициенты метода предельных состояний. Нормативные и расчетные нагрузки.

Степень ответственности зданий и сооружений. Коэффициенты надежности и условий работы. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры.

4. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Особенности работы конструкций под нагрузкой, три стадии напряженно-деформированного состояния нормальных сечений. Основные положения расчета по предельным состояниям. Общий способ расчета прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям элементов прямоугольного и таврового профиля.

Порядок расчета прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям.

Случайные эксцентриситеты

4. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Особенности работы конструкций под нагрузкой, три стадии напряжённо-деформированного состояния нормальных сечений. Основные положения расчета по предельным состояниям. Общий способ расчета прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям элементов прямоугольного и таврового профиля.

Порядок расчета прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям. Случайные эксцентриситеты

5. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Расчет сжатых элементов. Расчет прочности растянутых элементов. Трещиностойкость железобетонных элементов. Расчет по II группе предельных состояний. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Порядок расчета прочности сжатых и растянутых элементов. Три категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций. Расчет по образованию трещин. Расчет по раскрытию трещин. Расчет по деформациям (прогибам)

5. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Расчет сжатых элементов. Расчет прочности растянутых элементов. Трещиностойкость железобетонных элементов. Расчет по II группе предельных состояний. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Порядок расчета прочности сжатых и растянутых элементов. Три категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций. Расчет по образованию трещин. Расчет по раскрытию трещин. Расчет по деформациям (прогибам)

6. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Проектирование железобетонных конструкций. Монолитное ребристое перекрытие. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Основные принципы проектирования железобетонных конструкций. Структура стоимости железобетонных конструкций. Проектирование монолитного ребристого перекрытия. Конструктивные требования к армированию. Тонкостенные покрытия.

6. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Проектирование железобетонных конструкций. Монолитное ребристое перекрытие. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Основные принципы проектирования железобетонных конструкций. Структура стоимости железобетонных конструкций. Проектирование монолитного ребристого перекрытия. Конструктивные требования к армированию. Тонкостенные покрытия.

7. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Сборный каркас. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Балочные панельные сборные перекрытия. Безбалочные сборные перекрытия. Плиты. Ригели. Подкрановые балки. Огибающая эпюра

моментов. Эпюра материалов. Колонны. Фермы. Арки. Фундаменты.

7. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Сборный каркас. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8] Балочные панельные сборные перекрытия. Безбалочные сборные перекрытия. Плиты. Ригели. Подкрановые балки. Огибающая эпюра моментов. Эпюра материалов. Колонны. Фермы. Арки. Фундаменты.

8. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Каменные и армокаменные конструкции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,7] Классификация каменных и армокаменных конструкций. Физико-механические свойства. Расчет и проектирование.

8. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Каменные и армокаменные конструкции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,7] Классификация каменных и армокаменных конструкций. Физико-механические свойства. Расчет и проектирование.

Практические занятия (64ч.)

1. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Материалы для железобетонных конструкций. Определение расчетных схем элементов строительных конструкций. {тренинг} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,8] Выбор бетона и арматуры для железобетонных конструкций. Виды бетона и арматуры, классы и марки, области применения. Определение расчетных характеристик бетона и арматуры. Определение расчетных схем элементов строительных конструкций. Определение расчетных пролетов, условий закрепления на опорах, силовых воздействий.

1. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Материалы для железобетонных конструкций. Определение расчетных схем элементов строительных конструкций. {тренинг} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,8] Выбор бетона и арматуры для железобетонных конструкций. Виды бетона и арматуры, классы и марки, области применения. Определение расчетных характеристик бетона и арматуры. Определение расчетных схем элементов строительных конструкций. Определение расчетных пролетов, условий закрепления на опорах, силовых воздействий.

2. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Нормативные и расчетные величины нагрузок. {тренинг} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,8] Правила учета нагрузок в расчетах железобетонных конструкций.

Классификация нагрузок в зависимости от продолжительности действия. Сочетания нагрузок. Определение нагрузок на перекрытия (покрытия). Расчет нагрузки на 1 м² перекрытия, погонных нагрузок на плиты и их элементы. Определение нагрузок на балки, колонны. Расчет нагрузки на балки, колонны. Грузовые полосы и площади, определение их размеров.

2. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий

и конструкций. Нормативные и расчетные величины нагрузок. {тренинг} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,8] Правила учета нагрузок в расчетах железобетонных конструкций.

Классификация нагрузок в зависимости от продолжительности действия. Сочетания нагрузок. Определение нагрузок на перекрытия (покрытия). Расчет нагрузки на 1 м² перекрытия, погонных нагрузок на плиты и их элементы. Определение нагрузок на балки, колонны. Расчет нагрузки на балки, колонны. Грузовые полосы и площади, определение их размеров.

3. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Расчет ребристого монолитного перекрытия. Расчет армирования монолитной плиты (проектирование сеток). Расчет второстепенной балки монолитного перекрытия. {тренинг} (10ч.)[2,3,4,5,6,8] Конструирование, выбор расчетной схемы, сбор нагрузок, эпюры усилий при расчете ребристого монолитного перекрытия. (2ч)

Подбор арматуры и конструирование сеток. (2ч)

Статический расчет второстепенной балки. (2ч)

Подбор арматуры. Построение эпюры материалов (2ч)

3. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Расчет ребристого монолитного перекрытия. Расчет армирования монолитной плиты (проектирование сеток). Расчет второстепенной балки монолитного перекрытия. {тренинг} (10ч.)[2,3,4,5,6,8] Конструирование, выбор расчетной схемы, сбор нагрузок, эпюры усилий при расчете ребристого монолитного перекрытия. (2ч)

Подбор арматуры и конструирование сеток. (2ч)

Статический расчет второстепенной балки. (2ч)

Подбор арматуры. Построение эпюры материалов (2ч)

4. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Расчет сборной преднапряженной пустотной плиты {тренинг} (8ч.)[1,3,4,5,6,8] Сбор нагрузок. Расчет по прочности на действие момента и поперечной силы. (4ч)

Расчет по II группе предельных состояний (по трещиностойкости и прогибов). (6ч)

4. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Расчет сборной преднапряженной пустотной плиты {тренинг} (8ч.)[1,3,4,5,6,8] Сбор нагрузок. Расчет по прочности на действие момента и поперечной силы. (4ч)

Расчет по II группе предельных состояний (по трещиностойкости и прогибов). (6ч)

5. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Расчет колонны {тренинг} (2ч.)[1,3,4,5,6,8] Сбор нагрузок на колонну подвального этажа. Расчет по прочности. Конструирование сечения.

5. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Расчет колонны {тренинг} (2ч.)[1,3,4,5,6,8] Сбор нагрузок на колонну подвального этажа. Расчет по прочности. Конструирование

сечения.

6. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Правила выполнения чертежей КЖ {тренинг} (2ч.)[1,3,4,5,6] Состав чертежа. Планы перекрытий, разрез (с отметками высот), чертежей отдельных элементов конструкций, спецификации элементов чертежа.

6. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Правила выполнения чертежей КЖ {тренинг} (2ч.)[1,3,4,5,6] Состав чертежа. Планы перекрытий, разрез (с отметками высот), чертежей отдельных элементов конструкций, спецификации элементов чертежа.

7. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Расчет каменного простенка. {тренинг} (2ч.)[3,4,5,7,8] Сбор нагрузок на простенок первого этажа. Расчет прочности простенка

7. Организация и проведение испытания строительных материалов, изделий и конструкций. Расчет каменного простенка. {тренинг} (2ч.)[3,4,5,7,8] Сбор нагрузок на простенок первого этажа. Расчет прочности простенка

Самостоятельная работа (264ч.)

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Проработка конспектов лекций, самостоятельное изучение материала

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Проработка конспектов лекций, самостоятельное изучение материала

2. Подготовка к практическим занятиям и контрольным тестам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (25ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Проработка конспектов лекций, изучение дополнительного материала к практическим занятиям и контрольным тестам

2. Подготовка к практическим занятиям и контрольным тестам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (25ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Проработка конспектов лекций, изучение дополнительного материала к практическим занятиям и контрольным тестам

3. Выполнение и защита курсовой работы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (82ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Выполнение расчетов по курсовой работе. Выполнение чертежей

3. Выполнение и защита курсовой работы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (82ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Выполнение расчетов по курсовой работе. Выполнение чертежей

4. Подготовка и сдача зачета {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Подготовка

и сдача зачета

4. Подготовка и сдача зачета {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Подготовка и сдача зачета

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Вербицкий И.О., Колмогоров Ю.И. Методические указания и справочные материалы к курсовому проекту по дисциплине "Железобетонные и каменные конструкции" [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2015.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Kolmogorov_zhkk_kurs.pdf

2. Иванов В.П., Железобетонные и каменные конструкции. Элементы монолитного железобетонного ребристого перекрытия. Методические указания к курсовому проекту для студентов строительных специальностей всех форм обучения [Электронный ресурс]: Методические указания. – Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2011. – 27 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/ivanov-jikk.pdf>

3. Дремова О.В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов строительных специальностей [Электронный ресурс]: Методические указания/ Дремова О.В., Перфильев В.В.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2020.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Dremova_GBiKK_pz_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Волосухин, В. А. Строительные конструкции : учебник для студентов вузов / В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко, Т. Н. Меркулова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 555 с. : ил., схем., табл. – (Высшее образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271492> (дата обращения: 15.04.2023). – ISBN 978-5-222-20813-7. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

5. Румянцева, И. А. Железобетонные и каменные конструкции : [16+] / И. А. Румянцева ; Московская государственная академия водного

транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2011. – 143 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429626> (дата обращения: 15.04.2023). – Библиогр.: с. 133. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1). – Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/18227/>

7. СП 15.13330.2020. Свод правил. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81 - Режим доступа: https://minstroyrf.gov.ru/docs/117291/?sphrase_id=1854504

8. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2) - Режим доступа: https://minstroyrf.gov.ru/docs/13673/?sphrase_id=1854507

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
1	AutoCAD
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
2	Библиотека строительства (http://www.zodchii.ws/)
3	Научные ресурсы в открытом доступе (http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi)
4	Сайт инженера-проектировщика (https://stroit-prosto.ru)
5	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - (http://docs.cntd.ru/document)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».