

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ТФ
Казанцева

Ю.В.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.5 «Железобетонные и каменные конструкции»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское
строительство**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой	О.А. Михайленко
Согласовал	Зав. кафедрой «СиМ»	О.А. Михайленко
	руководитель направленности (профиля) программы	О.А. Михайленко

г. Рубцовск

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-1.2	Владеет правилами и методами составления и оформления спецификации металлопроката на металлические конструкции
		ПК-1.3	Осуществляет документальное сопровождение подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций
ПК-3	Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.3	Представляет и защищает результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Основы строительных конструкций
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Методы проектирования зданий и сооружений, Преддипломная практика, Проектирование зданий для экстремальных условий, Сейсмостойкое строительство, Спецкурс по проектированию строительных 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: 8 / 288

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	16	32	208	106

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	0	76	43

Лекционные занятия (16ч.)

1. Свойства бетона, материала арматуры, железобетона, каменных материалов и строительных растворов {лекция-пресс-конференция} (4ч.) [3,4,5,6] Введение –

1. Сущность железобетона
 2. Области применения железобетона
 3. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии железобетона
2. Основные физико-механические свойства бетона, стальной арматуры, железобетона, каменных материалов и строительных растворов.

1. Бетон

- прочностные характеристики;
- деформативные характеристики;
- предварительное обжатие бетона
- другие виды бетонов

2. Арматура

- прочностные и деформативные характеристики;
- способы и методы натяжения арматуры;
- закладные детали;
- неметаллическая арматура

3. Железобетон

4. Каменные материалы. Строительные растворы

3. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций.

Экспериментальные данные о работе железобетонных элементов под нагрузкой
Развитие методов расчета сечений

Метод расчета по предельным состояниям

Предварительные напряжения в арматуре и бетоне

Граничная высота сжатой зоны

Предельные проценты армирования

Напряжения в ненапрягаемой арматуре с условным пределом текучести при смешанном армировании

2. Методика расчета изгибаемых, сжатых, растянутых железобетонных элементов. Расчет железобетонных элементов по трещиностойкости и деформациям. Сопротивление железобетона динамическим воздействиям {лекция-пресс-конференция} (10ч.)[3,4,5] Методики расчета элементов железобетонных конструкций.

- 10 часов

Изгибаемые элементы

– 4 часа

Конструктивные особенности

Расчет прочности по нормальным сечениям элементов любого профиля

Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного и таврового профиля

Оценка случаев разрушения по наклонным сечениям, необходимая при организации и проведении работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Расчет прочности по наклонным сечениям

Условия прочности по наклонным сечениям на действие момента

Сжатые элементы

- 2 часа

Конструктивные особенности

Расчет элементов при случайных эксцентриситетах

Расчет элементов любого симметричного сечения, внецентренно сжатых в плоскости симметрии

Расчет внецентренно сжатых элементов прямоугольного сечения

Расчет элементов таврового и двутаврового сечений

Растянутые элементы

- 1 час

Конструктивные особенности

Расчет прочности центрально-растянутых элементов

Расчет прочности элементов симметричного сечения, внецентренно растянутых в плоскости симметрии

Элементы, подверженные изгибу с кручением – 0,5 часа

Общие сведения

Расчет элементов прямоугольного сечения

Трещиностойкость и деформации железобетонных элементов – 2 часа
Сопротивление образованию трещин центрально-растянутых элементов
Сопротивление образованию трещин изгибаемых, внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов
Сопротивление раскрытию трещин. Условия расчета
Сопротивление раскрытию трещин центрально растянутых элементов
Сопротивление раскрытию трещин изгибаемых, внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов
Деформации железобетонных элементов
Учет влияния начальных трещин в бетоне сжатой зоны предварительно напряженных элементов

Сопротивление железобетона динамическим воздействиям – 0,5 часа

3. Каменные элементы конструкций {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[3,6]

Каменные элементы конструкций

- 2 часа. Оценка основных видов напряженно-деформированного состояния, необходимая при организации и проведении работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

1. Осевое сжатие
2. Внецентренное сжатие
3. Косое внецентренное сжатие
4. Смятие
5. Изгиб и центральное растяжение
6. Срез

Лабораторные работы (16ч.)

1. Определение физических характеристик бетона и кирпича {работа в малых группах} (4ч.)[1] Оценка физических характеристик бетона и кирпича, необходимая при организации и проведении работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. При помощи лабораторного оборудования определяются физические характеристики бетона и кирпича

2. Определение прочностных характеристик бетона и кирпича {работа в малых группах} (4ч.)[1] Оценка прочностных характеристик бетона и кирпича, необходимая при организации и проведении работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. При помощи лабораторного оборудования определяются прочностные характеристики бетона и кирпича (разрушающими и неразрушающими методами)

3. Определение упругих характеристик бетона {работа в малых группах} (4ч.)[1] Оценка упругих характеристик бетона, необходимая при организации и проведении работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. При помощи метода

электрического тензометрирования определяются упругие характеристики бетона (модуль упругости, коэффициент Пуассона)

4. Исследование напряженно-деформированного состояния железобетонного элемента {работа в малых группах} (4ч.)[1] Численная оценка напряженно-деформированного состояния железобетонного элемента, необходимая при организации и проведении работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. При помощи МКЭ исследуется напряженно-деформированное состояние железобетонного элемента

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Свойства бетона, материала арматуры, железобетона, каменных материалов и строительных растворов(26ч.)[3,4,5] Исторический опыт проектирования железобетонных и каменных конструкций.

Изучение СНиПов «Бетонные и железобетонные конструкции» и «Каменные и армокаменные конструкции».

Новые виды бетона, их физико-механические свойства.

Виды неметаллической арматуры.

Армоцемент и другие виды армированного бетона.

Динамическая прочность бетона и арматурной стали.

Указания СНиП «Бетонные и железобетонные конструкции» о стыках арматуры (при сварке и без сварки).

Указания СНиП «Бетонные и железобетонные конструкции» об анкерровке арматуры (ненапрягаемой и напрягаемой) в бетоне.

2. Методика расчета изгибаемых, сжатых, растянутых железобетонных элементов. Расчет железобетонных элементов по трещиностойкости и деформациям. Сопротивление железобетона динамическим воздействиям(26ч.)[3,4,5] Оценка напряженно-деформированных состояний железобетонных элементов, необходимая при организации и проведении работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Расчет прочности по нормальным сечениям изгибаемых железобетонных элементов (прямоугольного и таврового профиля) с несущей арматурой.

Расчет прочности по нормальным сечениям при косом изгибе

Расчет прочности по наклонным сечениям изгибаемых железобетонных элементов с жесткой арматурой.

Расчет сжатых железобетонных элементов кольцевого сечения.

Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием (поперечными сетками)
Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием (спиральной арматурой).

Сжатые железобетонные элементы с несущей арматурой.

Изгиб с кручением железобетонных элементов прямоугольного сечения

Колебания элементов конструкций Расчет элементов конструкций на динамические нагрузки по предельным состояниям

3. Каменные элементы конструкций(24ч.)[3,6] Оценка напряженно-деформированного состояния, необходимая при организации и проведении работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Расчет многослойных стен;

- с гибкими связями;
- с жесткими связями;

Элементы с сетчатым и продольным армированием

Особенности расчета каменных конструкций с продольным армированием

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	132	62

Лекционные занятия (16ч.)

1. Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий. Конструкции плоских перекрытий. Железобетонные фундаменты. Конструкции одноэтажных промышленных зданий {лекция-пресс-конференция} (8ч.)[3,4] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий

- 1 часа

Принципы компоновки железобетонных конструкций

Принципы проектирования сборных элементов

Конструкции плоских перекрытий – 3 часа

1. Классификация плоских перекрытий
2. Балочные панельные сборные перекрытия
3. Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами
4. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертые по контуру

5. Балочные сборно-монолитные перекрытия
6. Безбалочные перекрытия

Железобетонные фундаменты –

2 часа

1. Общие сведения
2. Отдельные фундаменты колонн
3. Ленточные фундаменты
4. Сплошные фундаменты
5. Фундаменты машин с динамическими нагрузками

Конструкции одноэтажных промышленных зданий – 2 часа

1. Конструктивные схемы зданий
2. Расчет поперечной рамы
3. Конструкции покрытий (балки, фермы)
4. Особенности конструкций одноэтажных каркасных зданий из монолитного железобетона

2. Тонкостенные пространственные покрытия. Конструкции многоэтажных каркасных и панельных зданий {лекция-пресс-конференция} (4ч.)[3,4]

Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Тонкостенные пространственные покрытия

- 2 часа

Общие сведения

Конструктивные особенности тонкостенных пространственных покрытий

Покрытия с применением цилиндрических оболочек и призматических складок

Купола

Висячие покрытия

Конструкции многоэтажных каркасных и панельных зданий

- 2 часа

1. Конструкции многоэтажных промышленных зданий
2. Конструкции многоэтажных гражданских зданий
3. О расчете многоэтажных рам
4. О расчете многоэтажных каркасных и панельных зданий на горизонтальные нагрузки

3. Конструкции инженерных сооружений. Железобетонные конструкции, возводимые и эксплуатируемые в особых условиях {лекция-пресс-конференция} (4ч.)[3,4] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Конструкции инженерных сооружений –

2 часа

1. Инженерные сооружения промышленных и гражданских комплексов

строительства

2. Цилиндрические резервуары
3. Прямоугольные резервуары
4. Бункера
5. Подпорные стены

Железобетонные конструкции, возводимые и эксплуатируемые в особых условиях

–

2 часа

1. Конструкции зданий, возводимых в сейсмических районах
2. Особенности конструктивных решений зданий, возводимых в районах с вечномерзлыми грунтами
3. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях систематического воздействия высоких технологических температур
4. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях воздействия низких отрицательных температур
5. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях воздействия агрессивной среды

Практические занятия (32ч.)

1. Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий. Конструкции плоских перекрытий. Железобетонные фундаменты. Конструкции одноэтажных промышленных зданий {разработка проекта} (20ч.)[2,3,4,5,6,7] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Решение задач по проектированию сборной железобетонной предварительно напряженной плиты перекрытия. –

4 часа

Решение задач по проектировании элементов монолитного железобетонного перекрытия (плиты, второстепенной балки).

- 4 часа

Решение задач по проектированию железобетонных фундаментов (под колонны, ленточные).

- 4 часа

Решение задач в помощь курсовому проектированию.

8 часа

2. Тонкостенные пространственные покрытия. Конструкции многоэтажных каркасных и панельных зданий {разработка проекта} (6ч.)[5,6,7] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Решение задач в помощь курсовому проектированию.

- 6 часов

3. Конструкции инженерных сооружений. Железобетонные конструкции, возводимые и эксплуатируемые в особых условиях {разработка проекта} (6ч.)[5,6,7] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Решение задач в помощь курсовому проектированию.

- 6 часов

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий. Конструкции плоских перекрытий. Железобетонные фундаменты. Конструкции одноэтажных промышленных зданий(60ч.)[2,3,4,7,8] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Расчетные схемы сборных железобетонных конструкций в процессе транспортирования и монтажа. Стыки и концевые участки элементов сборных конструкций.

Выполнение курсового проекта

Ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертыми по контуру.

Ленточные железобетонные фундаменты под рядами колонн.

Теории расчета ленточных железобетонных фундаментов.

Сплошные железобетонные фундаменты, теория расчета.

Железобетонные фундаменты машин с динамическими нагрузками.

Мостовые краны.

Железобетонные подстропильные конструкции, особенности конструирования.

Особенности конструкций одноэтажных каркасных зданий из монолитного железобетона.

2. Тонкостенные пространственные покрытия. Конструкции многоэтажных каркасных и панельных зданий(36ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Железобетонные покрытия с оболочками гауссовой кривизны (положительной, отрицательной), прямоугольные в плане.

Железобетонные покрытия из волнистых сводов.

Выполнение курсового проекта

3. Конструкции инженерных сооружений. Железобетонные конструкции, возводимые и эксплуатируемые в особых условиях(36ч.)[2,3,4,5,6,7,8]

Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Водонапорные башни

Силосы, особенности конструирования и расчета.

Подземные каналы и тоннели, особенности конструирования и расчета.

Реконструкция промышленных зданий

Выполнение курсовой работы

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

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

1. Михайленко. О.А. Железобетонные и каменные конструкции: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине для студентов направления 08.03.01 "Строительство" очного и заочного обучения / О.А. Михайленко; Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИИ, 2019. - 17 с.

URL:[https://edu.rubinst.ru/resources/books/Mikhaylenko_O.A._ZhBK_\(lab.rab._ochno_zaочно\)_2019.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Mikhaylenko_O.A._ZhBK_(lab.rab._ochno_zaочно)_2019.pdf) (дата обращения 01.10.2021)

2. Михайленко, О.А. Железобетонные и каменные конструкции: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине на тему "Проектирование элементов многоэтажного здания с неполным каркасом" для студентов направления 08.03.01 "Строительство" очной и заочной формы обучения / О.А. Михайленко; Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИИ, 2019. - 59 с. URL:

[https://edu.rubinst.ru/resources/books/Mikhaylenko_O.A._ZhBK_\(kursov.rab._ochno_zaочно\)_2019.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Mikhaylenko_O.A._ZhBK_(kursov.rab._ochno_zaочно)_2019.pdf) (дата обращения 01.10.2021)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Железобетонные и каменные конструкции : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» / составители В. Ф. Сапрыкин, Н. П.

Барбашев. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 84 с. — ISBN 978-5-7264-0838-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22645.html> (дата обращения: 03.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Смоляго, Г. А. Основы курса Железобетонные и каменные конструкции : учебное пособие / Г. А. Смоляго, В. И. Дронов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 203 с. — ISBN 978-5-361-00142-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28873.html> (дата обращения: 04.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. СП 63.13330.2018. Свод правил Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения: Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003: Дата введения 2019-06-20. — М.: АО «НИЦ «Строительство» — НИИЖБ им. А.А. Гвоздева, 2018. — 150 с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095246> (дата обращения 15.04.2021)

6. СП 15.13330.2012. Свод правил Каменные и армокаменные конструкции: Актуализированная редакция СНиП II-22-11: Дата введения 2013-01-01. - М.: АО «НИЦ «Строительство» — НИИЖБ им. А.А. Гвоздева, 2012. — 136 с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200092703> (дата обращения 15.04.2021)

6.2. Дополнительная литература

7. Илюнин, В.А. Железобетонные и каменные конструкции : учебно-методическое пособие / В.А. Илюнин, А.С. Чугунов, О.В. Жадан ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра строительства зданий и сооружений. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019. — 153 с. : схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560927> (дата обращения: 04.12.2020). — Библиогр.: с. 136. — Текст : электронный.

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

8. <https://dwg.ru/>

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
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
3	Академик Сет 2016 (РИИ)
5	ЛИРА-САПР 2013 PRO (РИИ)

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	«Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» (https://kodeks.ru)
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
4	Сайт инженера-проектировщика (https://stroit-prosto.ru)

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».