

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан СТФ

И.В. Харламов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.7 «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 (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	О.В. Дремова
Согласовал	Зав. кафедрой «СК»	И.В. Харламов
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Н. Лютов

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-8	умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	основную номенклатуру и нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	использовать нормативные правовые документы в сферах профессиональной деятельности	навыками работы с нормативными правовыми документами в профессиональной деятельности
ПК-14	владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	выполнять обработку результатов методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владеть методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам
ПК-3	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать	предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разработку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-	оформлять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую	методикой предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформлением

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	конструкторских работ, контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	законченных проектно-конструкторских работ, контролем соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Архитектура промышленных и гражданских зданий, Инженерная геология, Комплексы и программы расчета сооружений на ЭВМ, Компьютерная графика, Методология организации проектных работ, Основы архитектуры и строительных конструкций, Строительная механика, Строительные материалы
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Проектирование зданий для экстремальных условий, Реконструкция зданий и сооружений

## 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: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	43	15	39	119	111

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
30	15	0	27	49

**Лекционные занятия (30ч.)**

**1. Тема 1 Сущность железобетона {беседа} (2ч.)**[5,6] 1.1 Область применения железобетона и бетона

1.2 Виды железобетонных конструкций в промышленном и гражданском строительстве

1.3 Сущность железобетона

1.4 Условия существования железобетона

1.5 Достоинства и недостатки железобетона

1.6 Историческая справка

**2. Тема 2 Материал - бетон(2ч.)**[5,6] 2.1 Классификация бетонов

2.2 Структура бетона и его влияние на прочность и деформативность

2.3 Кубиковая и призмная прочность

2.4 Прочность бетона на осевое растяжение

2.5 Прочность бетона на срез и скалывание

2.6 Классы и марки бетона

2.7 Прочность бетона при длительном действии нагрузки

2.8 Прочность бетона при многократно повторных нагрузках

2.9 Основными прочностные характеристики бетона

2.10 Расчетные значения сопротивления бетона осевому сжатию  $R_b$  и осевому растяжению  $R_{bt}$

2.11 Основными деформационные характеристики бетона

2.12 Реологические свойства бетона

2.13 Предельные деформации бетона

**3. Тема 3 Материал - арматура(2ч.)**[5,6] 3.1 Общие сведения

3.2 Физико-механические свойства сталей

3.3 Виды и классы арматуры

3.4 Арматурные изделия

3.5 Стыкование ненапрягаемой арматуры

3.6 Нормативные и расчетные сопротивления

**4. Тема 4. Свойства железобетона(2ч.)**[5,6] 4.1 Сцепление арматуры с бетоном

- 4.2 Анкеровка арматуры в бетоне
- 4.3 Ползучесть железобетона
- 4.4 Влияние высоких температур на железобетон
- 4.5 Коррозия железобетона и меры защиты
- 5. Тема 5 Предварительно напряженные конструкции(2ч.)[5,6]**
  - 5.1 Сущность преднапряжения
  - 5.2 Способы натяжения арматуры
  - 5.3 Методы натяжения арматуры
  - 5.4 Виды анкеров для напрягаемой арматуры
  - 5.5 Материалы для преднапряженных железобетонных конструкций
  - 5.6 Значения предварительных напряжений в арматуре
  - 5.7 Потери предварительного напряжения
  - 5.8 Коэффициент точности натяжения
  - 5.9 Предварительные напряжения в бетоне
  - 5.10 Напряжения в бетоне  $\zeta_{br}$
  - 5.11 Длина зоны анкеровки
  - 5.12 Стадии деформирования предварительно напряженного элемента при изгибе
- 6. Тема 6 Стадии напряженно-деформированного состояния (НДС)(2ч.)[5,6]** Характеристика стадий напряженно-деформированного состояния (НДС)
- 7. Тема 7 Методы расчета железобетонных конструкций(2ч.)[5,6,9]**
  - 7.1 Метод расчета по допускаемым напряжениям
  - 7.2 Метод расчета сечений по разрушающим усилиям
  - 7.3 Метод расчета сечений по предельным состояниям
    - 7.3.1 Классификация нагрузок
    - 7.3.2 Коэффициенты метода предельных состояний
    - 7.3.3 Нагрузки и воздействия
    - 7.3.4 Нормативные и расчетные нагрузки
    - 7.3.5 Сочетание нагрузок
    - 7.3.6 Степень ответственности зданий и сооружений
    - 7.3.7 Коэффициенты надёжности и условий работы
    - 7.3.8 Нормативные и расчетные сопротивления бетона
    - 7.3.9 Нормативные и расчетные сопротивления арматуры
- 8. Тема 8 Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям {деревянные решения} (2ч.)[5,6,8]**
  - 8.1 Общий способ расчета прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям
  - 8.2 Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного профиля
  - 8.3 Расчет прочности по нормальным сечениям элементов таврового профиля
- 9. Тема 9 Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям(2ч.)[5,6,8]** Порядок расчета прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям
- 10. Тема 10 Расчет сжатых элементов(2ч.)[5,6,8]**
  - 10.1 Общие понятия
  - 10.2 Случайные эксцентриситеты

10.3 Малые эксцентриситеты

10.4 Большие эксцентриситеты

**11. Тема 11 Расчет прочности растянутых элементов(2ч.)[5,6,8]** Порядок расчета прочности растянутых элементов

**12. Тема 12 Трещиностойкость железобетонных элементов. Расчет по II группе предельных состояний(2ч.)[5,6,8]** 12.1 Три категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций

12.2 Расчет по образованию трещин

12.3 Расчет по раскрытию трещин

12.4 Расчет по перемещениям (по деформациям)

**13. Тема 13 Проектирование железобетонных конструкций(2ч.)[5,6]** 13.1 Основные принципы проектирования железобетонных конструкций

13.2 Структура стоимости железобетонных конструкций

13.3 Сборные железобетонных конструкций

13.4 Конструктивные требования к армированию

**14. Тема 14 Одноэтажные промышленные здания(2ч.)[5,6]**

**15. Тема 15 Многоэтажные промышленные здания {беседа} (2ч.)[5,6]**

#### **Лабораторные работы (15ч.)**

**1. Введение.(1ч.)[2]** Порядок выполнения работ. Техника безопасности при проведении лабораторных работ.

**2. Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением ее по нормальному сечению. {работа в малых группах} (4ч.)[2,8]**

**3. Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением ее по наклонному сечению {работа в малых группах} (4ч.)[2,8]**

**4. Испытание железобетонной колонны на центральное сжатие. {имитация} (2ч.)[2,8]**

**5. Испытание железобетонной колонны на внецентренное сжатие. {имитация} (4ч.)[2,8]**

#### **Самостоятельная работа (27ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(9ч.)[5,6,8,9]**

**2. Подготовка к текущему контролю успеваемости(6ч.)[2,8]**

**3. Подготовка к лабораторным работам(12ч.)[2,8]**

#### **Семестр: 8**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
13	0	39	92	62

### **Лекционные занятия (13ч.)**

- 1. Тема 16. Монолитный каркас. Монолитные перекрытия.(2ч.)[5,8]**  
Проектирование монолитного ребристого перекрытия.
- 2. Тема 17. Сборный каркас.(2ч.)[5,8]** Балочные панельные сборные перекрытия. Безбалочные сборные перекрытия
- 3. Тема 18. Элементы сборного железобетонного каркаса. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8]** Плиты. Ригели. Подкрановые балки. Колонны. Фермы. Арки. Фундаменты
- 4. Тема 19. Проектирование сборного неразрезного ригеля(2ч.)[5,8]** Понятие пластического шарнира. Огибающая эпюра моментов. Эпюра материалов
- 5. Тема 20 Каменные и армокаменные конструкции(2ч.)[5,7]** Проектирование каменных и армокаменных конструкций. Расчет каменных и армокаменных конструкций
- 6. Тема 21. Инженерные сооружения.(1ч.)[5]** Силосы. Бункеры. Каналы. Тоннели.
- 7. Тема 22. Строительство в сейсмичных районах и агрессивных средах {беседа} (2ч.)[5,9]**  
22.1 Строительство в районах повышенной сейсмичности  
22.2 Проектирование конструкций, эксплуатируемых в агрессивных средах  
22.3 Проектирование железобетонных конструкций, эксплуатируемых при низких температурах. Строительство на вечномерзлых грунтах.

### **Практические занятия (39ч.)**

- 1. Расчетные схемы элементов строительных конструкций(2ч.)[5]** 1. Определение расчетных схем элементов строительных конструкций. Определение расчетных пролетов, условий закрепления на опорах, силовых воздействий.
- 2. Нагрузки при расчетах элементов строительных конструкций {беседа} (2ч.)[5,9]** Правила учета нагрузок в расчетах железобетонных конструкций. Классификация нагрузок в зависимости от продолжительности действия. Нормативные и расчетные величины нагрузок. Сочетания нагрузок.
- 3. Вычисление нагрузок на плиты, балки, колонны.(2ч.)[9]** Определение нагрузок на перекрытия (покрытия). Расчет нагрузки на 1 м<sup>2</sup> 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.
- 4. Материалы для железобетонных конструкций.(2ч.)[5,8]** Бетон и арматура для железобетонных конструкций.  
Выбор бетона и арматуры для железобетонных конструкций. Виды бетона и арматуры, классы и марки, области применения. Определение расчетных характеристик бетона и арматуры.
- 5. Расчет ребристого монолитного перекрытия. {тренинг} (2ч.)[3]**

Конструирование, выбор расчетной схемы, сбор нагрузок, эпюры усилий при расчете ребристого монолитного перекрытия.

**6. Расчет армирования монолитной плиты (сетки) {тренинг} (2ч.)[3]** Подбор арматуры, конструирование сеток

**7. Расчет второстепенной балки монолитной плиты {тренинг} (4ч.)[3]** Статический расчет. Подбор арматуры. Построение эпюры материалов

**8. Расчет сборной преднапряженной пустотной плиты {тренинг} (6ч.)[1,8]** Сбор нагрузок. Подбор арматуры. Расчет по прочности на действие момента и поперечной силы. Расчет по II группе предельных состояний

**9. Расчет сборного ригеля {тренинг} (4ч.)[1,8]** Сбор нагрузок. Подбор арматуры. Расчет по II группе предельных состояний. Построение эпюры материалов. Конструирование.

**10. Расчет колонны {тренинг} (4ч.)[1,8]** Сбор нагрузок. Расчет по прочности. Конструирование сечения. Расчет и конструирование консоли.

**11. Расчет сборного фундамента стаканного типа. {тренинг} (4ч.)[1,8]** Сбор нагрузок. Определение размеров фундамента. Проверка прочности. Армирование.

**12. Расчет каменного простенка {тренинг} (2ч.)[4,7]** Сбор нагрузок. Расчет прочности.

**13. Правила выполнения чертежей КЖ(3ч.)[5]**

#### **Самостоятельная работа (92ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям(15ч.)[5,6,7,8,9]** Проработка конспектов лекций, самостоятельное изучение материала

**2. Подготовка к текущему контролю успеваемости(6ч.)[5,6]** Проработка конспектов лекций, изучение дополнительного материала

**3. Выполнение курсового проекта(44ч.)[1,2,3,4]** Выполнение расчетов по курсовому проекту. Выполнение чертежей

**4. Подготовка к экзамену(27ч.)[5,6]**

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

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](http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Kolmogorov_zhkk_kurs.pdf)

2. Колмогоров Ю.И., Вербицкий И.О., Лабораторный практикум по



дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов направления 08.03.01 «Строительство» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Kolmogorov\\_zhkk\\_lab.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Kolmogorov_zhkk_lab.pdf)

3. 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>

4. Иванов В.П., Железобетонные и каменные конструкции. Каменные и армокаменные конструкции: Методические указания к курсовому проекту для студентов строительных специальностей всех форм обучения [Электронный ресурс]: Методические указания. — Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2011. — 24 с. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/sk/ivanov-jikk2.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

5. 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 : Издательство «Феникс», 2013. - 555 с. : ил., схем., табл. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-20813-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271492> (28.03.2019).

### **6.2. Дополнительная литература**

6. Румянцева, И.А. Железобетонные и каменные конструкции : курс лекций / И.А. Румянцева ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2011. - 143 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 133 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429626> (28.03.2019).

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

7. СП 15.13330.2012. Свод правил. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81[Текст] : М. Минрегион РФ, 2011. — 78 с. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200092703>

8. СП 63.13330.2012. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 [Текст] : М. Минрегион РФ, 2011. — 156 с. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095246>

9. СП 20.13330.2011. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная

редакция СНиП 2.01.07-85\* [Текст] : М. Минрегион РФ, 2011. – 134 с.  
<http://docs.cntd.ru/document/1200084848>

10. <http://docs.cntd.ru/>

11. <https://www.altstu.ru/structure/faculty/stf/article/GBK/>

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

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

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».