

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: **очно - заочная**

<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	
очно - заочная	28	15	28	145	87

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

**Форма обучения: очно - заочная**

**Семестр: 9**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.25 / 84

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
15	15	15	39	51

**Лекционные занятия (15ч.)**

**1. Тема 1 Сущность железобетона.**

**Тема 2 Материал бетон. {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

2.1 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 Основные деформационные характеристики бетона

2.12 Реологические свойства бетона

2.13 Предельные деформации бетона

**2. Тема 3 Материал - арматура.**

**Тема 4 Свойства железобетона.(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

4.1 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

**3. Тема 5 Предварительно напряженные конструкции**

**Тема 6 Стадии напряженно-деформированного состояния (НДС)(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

Характеристика стадий напряженно-деформированного состояния (НДС)

**4. Тема 7 Методы расчета железобетонных конструкций**

**Тема 8 Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям**

**{дерево решений} (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

8.1 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

**5. Тема 9 Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям**

**Тема 10 Расчет сжатых элементов(2ч.)[5,6,8]** Порядок расчета прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям

10.1 Общие понятия

10.2 Случайные эксцентриситеты

10.3 Малые эксцентриситеты

10.4 Большие эксцентриситеты

## **6. Тема 11 Расчет прочности растянутых элементов**

**Тема 12 Трещиностойкость железобетонных элементов. Расчет по II группе предельных состояний(2ч.)[5,6,8]** Порядок расчета прочности растянутых элементов

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)

## **7. Тема 13 Проектирование железобетонных конструкций. Тема 14**

**Одноэтажные промышленные здания. Тема 15 Многоэтажные промышленные здания {беседа} (3ч.)[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

### **Практические занятия (15ч.)**

#### **1. Расчетные схемы элементов строительных конструкций.**

**Материалы для железобетонных конструкций.(2ч.)[5,8]** Определение расчетных схем элементов строительных конструкций. Определение расчетных пролетов, условий закрепления на опорах, силовых воздействий.

Выбор бетона и арматуры для железобетонных конструкций. Определение расчетных характеристик бетона и арматуры.

#### **2. Нагрузки при расчетах элементов строительных конструкций.(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.)[5,9]** 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. Расчет ребристого монолитного перекрытия. {тренинг} (2ч.)[5,8]**

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

**5. Расчет армирования монолитной плиты (сетки) {тренинг} (3ч.)[5,8]** Подбор арматуры, конструирование сеток. Составление спецификации.

**6. Расчет второстепенной балки монолитной плиты. {тренинг} (4ч.)[5,8]**

Статический расчет. Подбор арматуры. Проверка по поперечной силе. Проверка по деформациям. Построение эпюры материалов.

#### **Лабораторные работы (15ч.)**

- 1. Введение. {беседа} (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 (39ч.)**

- 1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(9ч.)[5,6,8,9]**
- 2. Подготовка к текущему контролю успеваемости(15ч.)[2,8]** Подготовка к письменной контрольной работе, к защите расчетного задания, к зачету.
- 3. Выполнение расчетного задания(15ч.)[2,8]** Расчет ребристого монолитного перекрытия.

#### **Семестр: 10**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3.75 / 132

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	13	106	37

#### **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 (13ч.)**

**1. Расчет сборной преднапряженной пустотной плиты {тренинг} (4ч.)[1,8]**  
Сбор нагрузок. Подбор арматуры. Расчет по прочности на действие момента и поперечной силы. Расчет по II группе предельных состояний

**2. Расчет сборного ригеля {тренинг} (2ч.)[1,8]** Сбор нагрузок. Подбор арматуры. Расчет по II группе предельных состояний. Построение эпюры материалов. Конструирование.

**3. Расчет колонны {тренинг} (2ч.)[1,8]** Сбор нагрузок. Расчет по прочности. Конструирование сечения. Расчет и конструирование консоли.

**4. Расчет сборного фундамента стаканного типа. {тренинг} (2ч.)[1,8]** Сбор нагрузок. Определение размеров фундамента. Проверка прочности. Армирование.

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

**13. Правила выполнения чертежей КЖ(1ч.)[5]**

### **Самостоятельная работа (106ч.)**

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

**2. Подготовка к текущему контролю успеваемости(9ч.)[5,6]** Проработка конспектов лекций, изучение дополнительного материала

**3. Выполнение курсового проекта(46ч.)[1,2,3,4]** Выполнение расчетов по курсовому проекту. Выполнение чертежей

**4. Подготовка к экзамену(36ч.)[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 [Электронный ресурс]: Методические указания к курсовому проекту для студентов строительных специальностей всех форм обучения. — Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015. — 27 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/ivanov-jikk.pdf>

4. Иванов В.П., Методические указания по выполнению курсового проекта. Каменные конструкции. [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
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».