

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального  
хозяйства  
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института строительства,  
архитектуры и жилищно-  
коммунального хозяйства



\_\_\_\_\_ Андрийчук Н.Д.

\_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»**

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство

Профили: «Городское строительство и хозяйство», «Экспертиза и управление недвижимостью», «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций»

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Строительные конструкции» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 36 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Строительные конструкции» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01. «Строительство» приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 481.

### СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

ст. преподаватель кафедры «Городское строительство и хозяйство» Дьяковская О.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Городское строительство и хозяйство»

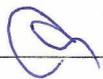
«12» апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой ГСХ  / Сороканич С.В./

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ГСХ / \_\_\_\_\_./

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Зав. кафедрой УЖКХ  / Салуквадзе И.Н./

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства

«13» апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ  /Ремень В.И./

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

**Целью** изучения дисциплины «Строительные конструкции» является формирование комплекса теоретических знаний и практических навыков в области конструирования несущих железобетонных элементов, металлических и деревянных конструкций, применяемых в городском строительстве; проектировать надежные, высокоэффективные, долговечные конструкции, здания и сооружения на основе железобетона, металла и дерева с минимальными затратами.

**Задачами** изучения дисциплины «Строительные конструкции» является:

изучение основных тенденций развития научно-технического прогресса в области проектирования железобетонных, металлических и деревянных конструкций гражданских зданий и сооружений;

овладение основами конструирования и расчета железобетонных, металлических и деревянных конструкций в соответствии с требованиями действующих нормативных документов;

формирование навыков решения задач по проектированию оптимальных железобетонных, металлических и деревянных конструкций для реальных условий эксплуатации зданий и сооружений в городском строительстве.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Строительные конструкции» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности обучаемого, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знать: физико-механические свойства бетонов, растворов, каменных материалов, стали и области их различного применения; основы проектирования конструкций промышленных и гражданских зданий с учетом технологических, эксплуатационных и экономических требований; методы и приемы разработки проектных решений, в том числе с использованием программ ЭВМ для расчета конструирования;

уметь: логически верно, аргументировано и ясно строить устную письменную профессиональную речь; выполнять изображения узлов, деталей, элементов и конструкций зданий и сооружений; оформлять технические решения на чертежах, в том числе с использования автоматизированного проектирования; составлять расчетные схемы конструкций и определять усилия от внешней нагрузки;

владеть: профессиональным языком предметной области знаний, навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ, навыками составления технической документации

Основывается на базе дисциплин: математика, строительные материалы, основы архитектуры и строительных конструкций, строительная механика.

Является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Знать: методику выбора материала для элементов конструкций и их соединений
		Уметь: выбирать, обосновывая свой выбор, материал для конструкций зданий и сооружений, типы сечений элементов;
		Владеть: методикой проектирования строительных конструкций с помощью действующих нормативных документов и прикладных компьютерных программ
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на строительные конструкции здания (сооружения)	Знать: методику расчета строительных конструкций по предельным состояниям
		Уметь: определять нагрузки на конструкции и строить их расчетные схемы
	ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента	Знать: принципы проектирования строительных

	строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	конструкций; :
		Уметь: выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
		Владеть: навыками расчета и проектирования строительных конструкций гражданских и промышленных зданий

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>288</b> (8 зач. ед)	<b>288</b> (8 зач. ед)
<b>Обязательная контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>136</b>	<b>28</b>
Лекции	68	16
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	68	12
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	24	24
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>152</b>	<b>188</b>
Форма аттестации	экзамен/курсовая работа, экзамен	экзамен/курсовая работа, экзамен

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

###### Семестр 5

###### Тема 1. Физико-механические свойства материалов железобетонных конструкций

Сущность железобетона. Совместная работа бетона и арматуры. Достоинства и недостатки железобетона. Области применения и способы возведения железобетонных конструкций. Структура бетона. Прочность

бетона: кубиковая и призмная прочность. Прочность бетона на растяжение. Деформативность бетона. Физико-механические свойства арматурных сталей. Арматурные изделия. Сварные каркасы. Сварные сетки. Арматурные канаты и пучки. Соединение арматуры.

## **Тема 2. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям**

Сущность метода расчета конструкций по предельным состояниям. Общий случай расчета железобетонных элементов по прочности нормальных сечений. Расчет по прочности изгибаемых бетонных элементов. Расчет по прочности нормальных сечений прямоугольных, тавровых (двутапровых) железобетонных элементов с одиночной и двойной арматурой. Процент армирования. Прочность изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям. Расчет железобетонных элементов по деформациям Кривизна оси и жесткость изгибаемых и внецентренно нагруженных элементов на участках без трещин в растянутых зонах. Кривизна оси и жесткость элементов на участках с трещинами в растянутой зоне. Учет влияния предварительного напряжения и длительного действия нагрузки. Прогиб элементов. Предельные деформации конструкций.

## **Тема 3. Каменные и армокаменные конструкции**

Материалы, применяемые для каменных и армокаменных конструкций. Физико-механические свойства каменной кладки. Расчет каменной кладки по методу предельных состояний. Виды армокаменных конструкций. Расчет прочности каменной кладки с сетчатым армированием. Расчет прочности армокаменных конструкций с продольным армированием. Расчет армокаменной кладки по предельным состояниям второй группы.

## **Тема 4. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий**

Классификация многоэтажных зданий. Классификация многоэтажных зданий по этажности, виду конструктивной системы и другое. Общие принципы компоновки и обеспечения пространственной устойчивости многоэтажных зданий. Плоские перекрытия многоэтажных зданий. Проектирование сборных балочных перекрытий Классификация плоских перекрытий. Конструктивные решения сборных балочных перекрытий. Типы сборных плит перекрытий: сплошные, пустотные, ребристые. Вертикальные несущие конструкции многоэтажных зданий Конструктивные решения сборных колонн рамного и связевого каркасов. Назначение формы и размеров поперечного сечения. Расчет и конструирование колонн. Стыки колонн. Особенности конструирования монолитных колонн. Конструктивные решения сборных диафрагм и монолитных ядер жесткости. Глухие и проемные диафрагмы. Расчет диафрагм по прочности. Конструирование диафрагм. Расчет по прочности и конструирование внутренних несущих стен крупнопанельных зданий. Стыки несущих стен.

## **Тема 5. Углеродистые и легированные стали. Классификация. Сортамент**

Конструкционные стали. Инструментальные стали. Легированные стали специального назначения. Стали, применяемые для конструкций зданий и сооружений. Определение марки экспресс-методом. Общая характеристика сортамента. Сталь листовая. Уголкового профиля. Швеллеры. Двутавры. Трубы. Вторичные профили. Различные профили и материалы, применяемые в строительных металлических конструкциях. Профили из алюминиевых сплавов.

## **Тема 6. Основные положения расчета металлических конструкций**

Общая характеристика предельных состояний. Нагрузки и воздействия. Нормативные и расчетные сопротивления материалов. Учет условий работы. Учет ответственности зданий и сооружений.

## **Семестр 6**

### **Тема 7. Работа и расчет сварных соединений. Болтовые соединения**

Классификация сварных швов и соединений. Стыковые соединения. Соединения с помощью угловых швов. Расчет болтов и заклепок, работающих на растяжение, на действие сдвигающих усилий. Работа и расчет соединения на высокопрочных болтах. Расчет соединений на болтах под действием различных силовых факторов. Основные конструктивные требования. Специальные виды болтовых соединений.

### **Тема 8. Металлические балки и балочные конструкции**

Определение высоты сечения сварной балки. Подбор и проверка сечения сварной балки. Изменение сечения балки по ее длине и местная устойчивость элементов балки.

### **Тема 9. Расчет и конструирование центрально-сжатых сплошных и сквозных металлических колонн**

Расчет и конструирование центрально-сжатых сплошных и сквозных колонн. Базы колонн.

### **Тема 10. Общие сведения о конструкции из дерева и пластмасс. Исторический обзор развития конструкций из дерева и синтетических материалов. Строение и свойства, породы и пороки древесины. Сортамент.**

Выдающиеся деревянные сооружения древности и до настоящего времени. Основные направления прогресса в изготовлении и применении деревянных конструкций. Конструкционные пластмассовые строительные материалы и конструкции. Микроструктура древесины. Образование древесины как строительного материала. Конструкционная древесина. Породы древесины.

Пороки древесины. Сортамент лесоматериалов. Качество конструкционных лесоматериалов.

**Тема 11. Классификация конструкций из дерева и синтетических материалов, их оценка, область применения. Обеспечение долговечности деревянных конструкций.**

Физико-механические свойства древесины. Влияние влажности и температуры на свойства древесины. Биовредители древесины. Защита древесины от биовредителей и возгорания. Классификация и область применения конструкционных пластмасс. Достоинства и недостатки конструкционных пластмасс.

**Тема 12. Расчет элементов конструкций из дерева. Расчет центрально растянутых элементов. Расчет центрально сжатых цельных элементов. Расчет гнутых элементов.**

Материалы конструкций из дерева и пластмасс и их характеристики. Назначение размеров сечений цельных и клееных элементов. Расчет элементов конструкций по предельным состояниям.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
<b>Семестр 5</b>			
1	Физико-механические свойства материалов железобетонных конструкций	4	1
2	Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям	4	2
3	Каменные и армокаменные конструкции	4	1
4	Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий	4	1
5	Углеродистые и легированные стали. Классификация. Сортамент	4	1
6	Основные положения расчета металлических конструкций	4	2
<b>Итого 5 семестр:</b>		<b>34</b>	<b>8</b>
<b>Семестр 6</b>			
7	Работа и расчет сварных соединений. Болтовые соединения	4	1
8	Металлические балки и балочные конструкции	6	1
9	Расчет и конструирование центрально-сжатых сплошных и сквозных металлических колонн	8	2
10	Общие сведения о конструкции из дерева и пластмасс. Исторический обзор развития конструкций из дерева и синтетических материалов. Строение и свойства, породы и пороки древесины. Сортамент.	4	1
11	Классификация конструкций из дерева и синтетических материалов, их оценка, область применения. Обеспечение долговечности деревянных конструкций.	4	1
12	Расчет элементов конструкций из дерева. Расчет центрально растянутых элементов. Расчет центрально сжатых цельных элементов. Расчет гнутых элементов.	8	2
<b>Итого 6 семестр:</b>		<b>34</b>	<b>8</b>
<b>Всего:</b>		<b>68</b>	<b>16</b>

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
<b>Семестр 5</b>			
1	Физико-механические свойства материалов железобетонных конструкций	4	1
2	Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям	4	1
3	Каменные и армокаменные конструкции	4	1
4	Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий	4	1
5	Углеродистые и легированные стали. Классификация. Сортамент	4	1
6	Основные положения расчета металлических конструкций	4	1
<b>Итого 5 семестр:</b>		<b>34</b>	<b>6</b>
<b>Семестр 6</b>			
7	Работа и расчет сварных соединений. Болтовые соединения	4	1
8	Металлические балки и балочные конструкции	6	1
9	Расчет и конструирование центрально-сжатых сплошных и сквозных металлических колонн	8	1
10	Общие сведения о конструкции из дерева и пластмасс. Исторический обзор развития конструкций из дерева и синтетических материалов. Строение и свойства, породы и пороки древесины. Сортамент.	4	1
11	Классификация конструкций из дерева и синтетических материалов, их оценка, область применения. Обеспечение долговечности деревянных конструкций.	4	1
12	Расчет элементов конструкций из дерева. Расчет центрально растянутых элементов. Расчет центрально сжатых цельных элементов. Расчет гнутых элементов.	8	1
<b>Итого 6 семестр:</b>		<b>34</b>	<b>6</b>
<b>Всего:</b>		<b>68</b>	<b>12</b>

#### 4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
<b>Семестр 5</b>				
1	Физико-механические свойства материалов железобетонных конструкций	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	15	15
2	Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	20	16
3	Каменные и армокаменные конструкции		20	15

4	Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий		20	16
5	Углеродистые и легированные стали. Классификация. Сортамент		15	15
6	Основные положения расчета металлических конструкций		22	15
<b>Итого 5 семестр:</b>			<b>112</b>	<b>94</b>
<b>Семестр 6</b>				
7	Работа и расчет сварных соединений. Болтовые соединения	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	15
8	Металлические балки и балочные конструкции		6	15
9	Расчет и конструирование центрально-сжатых сплошных и сквозных металлических колонн		2	16
10	Общие сведения о конструкции из дерева и пластмасс. Исторический обзор развития конструкций из дерева и синтетических материалов. Строение и свойства, породы и пороки древесины. Сортамент.		6	15
11	Классификация конструкций из дерева и синтетических материалов, их оценка, область применения. Обеспечение долговечности деревянных конструкций.		6	15
12	Расчет элементов конструкций из дерева. Расчет центрально растянутых элементов. Расчет центрально сжатых цельных элементов. Расчет гнутых элементов.		2	16
<b>Итого 6 семестр:</b>			<b>40</b>	<b>94</b>
<b>Всего:</b>			<b>152</b>	<b>188</b>

#### 4.7. Курсовые работы/проекты

5 семестр: «Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия»

#### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект)) образовательных технологий.

## **6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Волосухин В.А., Строительные конструкции: учебник для студентов вузов / В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко, Т. Н. Меркулова. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 554 с. (Высшее образование) - ISBN 978-5-222-20813-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222208137.html>. - Режим доступа : по подписке.

3. Кузнецов В.С., Железобетонные и каменные конструкции (Основы сопротивления железобетона. Практическое проектирование. Примеры расчета) : Учеб. пособие / Кузнецов В.С. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 304 с. - ISBN 978-5-93093-898-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938982.html>. - Режим доступа : по подписке.

4. Павлюк, Е.Г. Конструкции городских зданий и сооружений: основания и фундаменты, металлические конструкции / Е.Г. Павлюк, Н.Ю. Ботвинёва, А.С. Марутян; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2016. – 293 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459200>. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. Семенов, К.В. Конструкции из дерева и пластмасс: Деревянные конструкции / К.В. Семенов, М.Ю. Кононова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2013. – 133 с.: схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362994>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7422-4182-9. – Текст : электронный.

### **б) дополнительная литература:**

1. Кононов, Ю.И. Железобетонные и каменные конструкции: Сборное железобетонное ребристое перекрытие / Ю.И. Кононов, М.Ю. Кононова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2013. – 71 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363037>. – Библиогр.: с. 63. –

Текст : электронный.

2. Малахова А.Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малахова А.Н.— Электрон. текстовые данные. – Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.– 206 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65699.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Колоколов, С.Б. Практикум по металлическим конструкциям: учебное пособие / С.Б. Колоколов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2016. – 179 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468820>. – Библиогр.: с. 158. – ISBN 978-5-7410-1507-0. – Текст : электронный.

4. Москалев Н.С., Металлические конструкции: Учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 344 с. - ISBN 978-5-93093-500-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935004.html>. - Режим доступ : по подписке.

5. Гиясов Б.И., Конструкции из древесины и пластмасс: учебное пособие / Б.И. Гиясов, Н.Г. Серёгин, Д.Н. Серёгин - М. : Издательство АСВ, 2018. - 142 с. - ISBN 978-5-4323-0183-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301833.html>. - Режим доступа: по подписке.

6. Филимонов Э.В., Конструкции из дерева и пластмасс: Учебник / Э.В. Филимонов, М.М Гаппоев, И.М Гуськов, Л.К. Ермоленко, В.И. Линьков, Н.В. Линьков, Е.Т. Серова, Б.А Степанов. - 6-е издание перераб и доп. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 436 с. - ISBN 978-5-93093-302-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933022.html>. - Режим доступа : по подписке.

**г) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР – <https://minstroylnr.su/>

Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://mprlnr.su/>

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР – <https://gkmsti-lnr.su/>

### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Строительные конструкции» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a>

		<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Строительные конструкции»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2	Тема 1. Физико-механические свойства материалов железобетонных конструкций.	5
				Тема 2. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям.	5
				Тема 3. Каменные и армокаменные конструкции.	5
				Тема 4. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий	5
				Тема 5. Углеродистые и легированные стали. Классификация. Сортамент	5
				Тема 6. Основные положения расчета металлических	5

				конструкций	
				Тема 7. Работа и расчет сварных соединений. Болтовые соединения	6
				Тема 8. Металлические балки и балочные конструкции	6
				Тема 9. Расчет и конструирование центрально-сжатых сплошных и сквозных металлических колонн	6
				Тема 10. Общие сведения о конструкции из дерева и пластмасс. Исторический обзор развития конструкций из дерева и синтетических материалов. Строение и свойства, породы и пороки древесины. Сортамент.	6
				Тема 11. Классификация конструкций из дерева и синтетических материалов, их оценка, область применения. Обеспечение долговечности деревянных конструкций.	6
				Тема 12. Расчет элементов конструкций из дерева. Расчет центрально растянутых элементов. Расчет центрально сжатых цельных элементов. Расчет гнутых элементов.	6
2.	ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке	ОПК-6.9	Тема 1. Физико-механические свойства материалов железобетонных конструкций.	5
				Тема 2. Метод расчета железобетонных конструкций по	5

		расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов		предельным состояниям.	
				Тема 3. Каменные и армокаменные конструкции.	5
				Тема 4. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий	5
			ОПК-6.12	Тема 2. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям	5
				Тема 6. Основные положения расчета металлических конструкций	5
				Тема 7. Работа и расчет сварных соединений. Болтовые соединения	6
				Тема 9. Расчет и конструирование центрально-сжатых сплошных и сквозных металлических колонн	6
Тема 12. Расчет элементов конструкций из дерева. Расчет центрально растянутых элементов. Расчет центрально сжатых цельных элементов. Расчет гнутых элементов.	6				

### **Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-3	ОПК-3.2	знать методику выбора	Тема 1,	Контроль

			<p>материала для элементов конструкций и их соединений;</p> <p>уметь выбирать, обосновывая свой выбор, материал для конструкций зданий и сооружений, типы сечений элементов;</p> <p>владеть методикой проектирования строительных конструкций с помощью действующих нормативных документов и прикладных компьютерных программ</p>	<p>Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12.</p>	<p>ные работы, курсовая работа.</p>
2	ОПК-6	ОПК-6.9	<p>знать методику расчета строительных конструкций по предельным состояниям;</p> <p>уметь определять нагрузки на конструкции и строить их расчетные схемы;</p> <p>владеть методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)</p>	<p>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4.</p>	<p>Контроль ные работы, тесты, курсовая работа.</p>
		ОПК 6.12	<p>знать принципы проектирования строительных конструкций;</p> <p>уметь выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения;</p> <p>владеть навыками расчета и проектирования строительных конструкций</p>	<p>Тема 2, Тема 6, Тема 7, Тема 9, Тема 12</p>	<p>Контроль ные работы, курсовая работа.</p>

			гражданских промышленных зданий	и		
--	--	--	------------------------------------	---	--	--

## Фонды оценочных средств по дисциплине «Строительные конструкции»

### Вопросы к контрольным работам (5 семестр):

1. Сущность предварительного напряжения.
2. Каковы преимущества предварительно напряженных конструкций?
3. В чем отличие схем натяжения напрягаемой арматуры на упоры и на бетон?
4. Какие технологические способы существуют для создания предварительного напряжения?
5. Как осуществляется анкеровка напрягаемой арматуры?
6. Как назначается предварительное напряжение в арматуре? Для чего вводится коэффициент точности натяжения?
7. Виды потерь предварительного напряжения. Потери до и после обжата бетона.
8. Как определяются напряжения в бетоне при обжатии?
9. Последовательность изменения напряженного состояния предварительно напряженных изгибаемых элементов.
10. Как назначается передаточная прочность бетона?
11. Классификация плоских железобетонных перекрытий по конструктивной схеме и способу возведения.
12. Компоновка конструктивной схемы сборного балочного перекрытия.
13. Типы сборных железобетонных панелей (по форме поперечного сечения), их основные размеры.
14. Какова последовательность расчета панелей перекрытий?
15. Расчетная схема ригеля сборных перекрытий в зданиях с полным и неполным каркасом.
16. Компоновка конструктивной схемы монолитного балочного перекрытия.
17. Особенности работы балочных плит и плит, опертых по контуру.
18. Расчет балочных плит.
19. Схемы армирования монолитных балочных плит.
20. Особенности расчета и конструирования главных балок монолитных балочных перекрытий.
21. Разновидности монолитных перекрытий с плитами, опертыми по контуру.
22. Конструирование плит, опертых по контуру.
23. Расчет плит, опертых по контуру, методом предельного равновесия.

24. Расчет балок перекрытий с плитами, опертыми по контуру.
25. Рекомендуемые пролеты балок, ферм и арок в покрытиях одноэтажных промышленных зданий.
26. Стропильные балки покрытий. Основные принципы их конструирования и расчета.
27. Каковы основные типы ферм покрытий, применяемые в одноэтажных промышленных зданиях? Их достоинства и недостатки.
28. Конструирование и основные принципы расчета стропильных ферм покрытий.
29. Конструкции и расчет арок покрытий одноэтажных промышленных зданий.
30. Типы колонн одноэтажных промышленных зданий. Когда применяются сплошные и когда двухветвевые колонны?
31. Какие марки по прочности обычного кирпича вы знаете?
32. Какую роль играют пластификаторы в кладочных растворах?
33. Какого характера напряжения возникают в кирпиче при сжатии кладки?
34. Где в первую очередь возникают трещины в кладке от концентрации напряжений?
35. Что можно сказать о картине разрушения неармированной кладки при сжатии?
36. Какие факторы влияют на прочность кладки?
37. Как зависит прочность кладки при сжатии от марки кирпича и раствора?
38. От чего зависит прочность кладки при растяжении и срезе?
39. Какие три вида прочности кладки при растяжении различают в зависимости от направления усилия, каковы их особенности?
40. По какой зависимости связан начальный модуль упругости с пределом прочности кладки?
41. От чего зависит упругая характеристика кладки?
42. Какие факторы учитываются в расчете коэффициентами условия работы  $\gamma_s$ ?
43. В чем заключается смысл расчета по первому предельному состоянию?
44. Какие факторы влияют на прочность конструкций из неармированной каменной кладки при центральной сжатии?
45. Чем объясняется повышенная прочность кладки при ее работе на смятие?
46. Почему не допускается проектирование каменных конструкций, работающих на изгиб по неперевязанному сечению?
47. Почему коэффициент надежности по вертикальной нагрузке при расчете кладки на срез по горизонтальному неперевязанному шву меньше единицы?

48. По каким сечениям следует выполнять расчет на центральное растяжение при проектировании каменных цилиндрических резервуаров?

49. Какого вида напряжения возникают в арматуре поперечных сеток: напряжения сжатия, растяжения или среза? Ответ пояснить.

50. Как влияет эксцентриситет сжимающей силы на эффективность сетчатого армирования?

51. В каких случаях целесообразно применение продольного армирования кладки?

52. Чем отличаются комплексные конструкции от кладки с продольным армированием?

53. Какие виды обоев применяются для усиления кирпичных простенков и столбов?

54. По какой нагрузке современными методами расчета оценивается несущая способность кладки при внецентренном сжатии: по нагрузке, разрушающей сжатую зону, или по нагрузке появления трещин в растянутой зоне сечения? Ответ пояснить.

55. По какой причине ограничиваются эксцентриситеты внецентренно приложенной нагрузки при расчете неармированных конструкций?

56. Определение сталей и их классификация.

57. Преимущества и недостатки сварных соединений.

58. Инструментальные стали. Определение и маркировка.

59. Комбинированные соединения.

60. Характеристика сплавов с особыми химическими свойствами.

61. Характеристика болтов повышенной точности и высокопрочных.

62. Стали, применяемые для конструкций зданий и сооружений.

Деление на классы.

63. Специальные виды болтовых соединений.

64. Свойства фасадных дюбелей с шурупом и их применение.

65. Основные конструктивные требования, предъявляемые к болтовым соединениям.

66. Определение марки стали экспресс-методом.

67. Назначение распорных анкеров и их использование в строительстве.

68. Требования при определении размера и формы угловых швов.

69. Виды сталей, используемые для стальных конструкций.

70. По каким условиям определяется высота сечения сварной балки?

### **Вопросы к контрольным работам (6 семестр):**

1. Основные сведения о деревянных конструкциях. Краткий исторический обзор.

2. Основные направления развития конструкций из древесины и пластмасс.

3. Структура и химический состав древесины.
4. Основные физические и механические свойства древесины.
5. Преимущества и недостатки деревянных конструкций.
6. Породы древесины и их характеристика.
7. Пороки древесины.
8. Виды лесоматериалов. Сортамент.
9. Деревянные пластики, их виды и применение.
10. Фанера строительных конструкций.
11. Конструктивные меры против загнивания деревянных конструкций.
12. Как антисептировать древесину?
13. Конструктивные меры для защиты деревянных конструкций от возгорания.
14. Химическая защита древесины от возгорания.
15. Коррозия деревянных конструкций и меры борьбы с ней.
16. Особенности расчета деревянных конструкций.
17. Какие коэффициенты следует учитывать, определяя расчетное сопротивление древесины?
18. Как вычислить площадь ослабления при расчете растянутых элементов?
19. Объяснить схемами определения площади поперечного сечения нетто  $F_{нт}$ .
20. Написать и объяснить формулы для расчета центрально - сжатых элементов.
21. Как выбрать расчетную площадь поперечного сечения  $F_p$  для сжатых элементов?
22. Как определить Коэффициент  $\mu_0$  для различных способов закрепления концов сжатых элементов?
23. Определение коэффициента продольного изгиба  $\varphi$  для сжатых элементов.
24. Объяснить схемами разные случаи смятия древесины.
25. Одно - и двустороннее скалывания древесины вдоль волокон и распределение напряжений при этом.
26. Как выбрать длину плоскости скалывания?
27. Написать и объяснить формулу для определения среднего расчетного сопротивления древесины на скалывание.
28. Объяснить на схемах определения величины плеча скалывающего силы.
29. Как объяснить прочность изогнутых элементов?
30. Написать и объяснить формулу для определения относительного прогиба однопролетной балки.
31. Объяснить схемы распределения напряжений в поперечном сечении внецентренно растянутых элементов.

32. Объяснить основную расчетную формулу для внецентренно сжатых элементов .
33. Виды соединений деревянных элементов и их характеристика.
34. Конструктивные врубки и их схемы.
35. Типы лобных упоров и их схемы.
36. Изобразить лобовую врубку с одним зубом и указать основные правила ее выполнения.
37. Как определить и выбрать глубину врубки с одним зубом?
38. Как рассчитать лобовую врубку с одним зубом на скалывание?
39. Расчет аварийного болта для лобовой врубки с одним зубом.
40. Назвать основные преимущества клееных соединений.
41. Требования к материалам клееных конструкций.
42. Изобразить схемы клееных стыков и дать их характеристику.
43. Клееметаллические соединения, конструкция и особенности.
44. Типы нагелей, применения и характеристика.
45. Изобразить и объяснить схему работы нагельного соединения.
46. Назвать симметричные и несимметричные нагельные соединения. Ответ проиллюстрировать схемами.
47. Написать и объяснить формулу для определения необходимого количества нагелей.
48. Изобразить схемы размещения нагелей и указать расстояния между ними.
49. Как выбрать расстояния между гвоздями?
50. Как определить расчетную длину заземления гвоздя?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

**Тесты (5 семестр):**

№ п/п	Дать определение	Варианты ответа
1	Что устанавливает показатель <b>В</b> ?	1. Марка по водонепроницаемости 2. Класс по прочности на осевое растяжение 3. Класс прочности на сжатие
2	Какая характеристика бетона является расчётным сопротивлением бетона осевому сжатию для предельных состояний первой группы?	1. $R_{bn}$ 2. $R_{btn}$ 3. $R_{b,ser}$ 4. $R_b$ 5. $R_{bt}$
3	Какая характеристика арматуры является расчётным сопротивлением продольной арматуры для предельных состояний первой группы?	1. $R_s$ 2. $R_{sw}$ 3. $R_{sn}$ 4. $R_{s,ser}$ 5. $R_{sc}$
4	Как называется арматура с условным обозначением <b>А 600</b> ?	1. Проволочная высокопрочная 2. Стержневая горячекатаная 3. Стержневая термически упрочнённая 4. Канатная
5	Для каких железобетонных элементов целесообразно принимать арматурные канаты и высокопрочную проволоку?	1. Не напрягаемых длиной менее 12м. 2. Напрягаемых длиной менее 12м. 3. Напрягаемых длиной более 12м. 4. Напрягаемых длиной менее 10м.
6.	При каком способе создания преднапряжения арматуру натягивают и фиксируют в натянутом состоянии до бетонирования конструкции?	1. На упоры 2. На бетон 3. Самонапряжения 4. Химический
7.	По какой формуле определяются напряжения в бетоне при обжатии на уровне центра тяжести напрягаемой арматуры <b>S</b> ?	1. $\sigma_{ep} = \frac{P}{A_{red}} + \frac{Pl_0 \cdot I_{sp}}{I_{red}}$ 2. $\sigma_{ep} = \frac{P}{A_{red}} - \frac{Pl_p \cdot I_{sp}}{I_{red}}$ 3. $\sigma_{ep} = \frac{P}{A_{red}} + \frac{Pl_p \cdot I_0}{I_{red}}$ 4. $\sigma_{ep} = \frac{P}{A_{red}} + \frac{Pl_p \cdot I_{sp}}{I_{red}}$
8	Какая эпюра напряжений бетона сжатой зоны сечения железобетонного элемента принимается при методе расчёта по предельным состояниям?	1. Криволинейная. 2. Прямоугольная. 3. Треугольная 4. Огибающая
9	По какой формуле определяется площадь сечения продольной арматуры для изгибаемых	1. $A'_s = \frac{M - A_R \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')}$

	элементов с одиночным армированием?	$2. A_s = \xi \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot b \cdot h_0$ $3. A_s = \frac{A'_s \cdot R_{sc}}{R_s} - \xi_R \cdot b \cdot h_0 \cdot \frac{R_b}{R_s}$ $4. A_s = \frac{A'_s \cdot R_{sc}}{R_s} + \xi_R \cdot b \cdot h_0 \cdot \frac{R_b}{R_s}$
10	По какому из условий обеспечивается прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами?	$1. Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$ $2. Q \leq \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 / \tilde{n}$ $3. Q \leq 2 \cdot \sqrt{\varphi_{b2} (1 + \varphi_n + \varphi_f)} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 \cdot q_{sw}$ $4. Q \leq \varphi_{b4} (1 - \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 / c$
11	Как называется свойство бетона, характеризующиеся нарастанием неупругих деформаций при длительном действии нагрузки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Усадка</li> <li>2. Релаксация</li> <li>3. Ползучесть</li> <li>4. Деформативность</li> </ol>
12	Арматуру какого класса рекомендуется применять в качестве ненапрягаемой?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А 400</li> <li>2. А 500</li> <li>3. А 600</li> <li>4. А 800</li> </ol>
13	Арматуру какого класса предпочтительно использовать в качестве монтажной или в качестве хомутов вязанных каркасов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А 800</li> <li>2. А 400</li> <li>3. А 240</li> <li>4. А 600</li> </ol>
14	Из арматуры какого класса рекомендуется изготавливать монтажные петли сборных железобетонных элементов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А 240</li> <li>2. А 400</li> <li>3. А 800</li> <li>4. А 600</li> </ol>
15	Какова основная цель предварительного напряжения арматуры железобетонных элементов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повысить несущую способность.</li> <li>2. Повысить трещиностойкость; увеличить жёсткость</li> <li>3. Увеличить долговечность</li> <li>4. Повысить выносливость</li> </ol>
16.	При каком методе расчёта железобетонных конструкций учитывается самое неблагоприятное сочетание нагрузок при наименьших значениях прочностных характеристик материалов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По допускаемым напряжениям.</li> <li>2. По разрушающим усилиям.</li> <li>3. По предельным состояниям.</li> <li>4. Аналитическим методом</li> </ol>
17	К какой группе предельных состояний относится расчёт железобетонных конструкций, предотвращающий потерю устойчивости её формы или её положения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. К первой.</li> <li>2. Ко второй.</li> <li>3. К третьей</li> <li>4. К четвертой</li> </ol>

18	К какой группе предельных состояний относится расчёт железобетонных конструкций, предотвращающий чрезмерные перемещения?	1. К первой. 2. Ко второй 3. К третьей 4. К четвертой
19	Чему равен коэффициент надёжности по нагрузке от веса бетонных и железобетонных конструкций?	1. <b>1,1</b> 2. <b>1,15</b> 3. <b>1,2</b> 4. <b>1,3</b>
20	Какая доверительная вероятность установлена нормами для нормативного сопротивления бетона?	1. Не ниже 0,8 2. Не ниже 0,9 3. Не ниже 0,95 4. Не ниже 0,99
21	Арматурный прокат какого класса является свариваемым и стойким к коррозионному растрескиванию?	1. А 600С 2. А 800 3. А 800К 4. А 800 СК
22	Какой наибольший диаметр продольных стержней может применяться в рулонных арматурных сетках?	1. 5 мм 2. 7 мм 3. 10 мм 4. 12 мм
23	Тяжёлый бетон какого класса не допускается применять для железобетонных конструкций	1. ниже В 35,5 2. ниже В 5 3. ниже В 7,5 4. ниже В 10
24	Чему равен коэффициент надёжности по нагрузке от веса железобетонных конструкций?	1. 1,05 2. 1,1 3. 1,15 4. 1,2
25	Какая минимальная толщина защитного слоя бетона для продольной арматуры в балках высотой 250 мм и более при диаметре арматуры не более 20 мм?	1. 10 мм 2. 15 мм 3. 20 мм 4. 25 мм
26	Какая минимальная толщина защитного слоя бетона для продольного слоя бетона для продольной арматуры в плитах и стенах толщиной до 100 мм при диаметре арматуры 10 мм?	1. 10 мм 2. 15 мм 3. 20 мм 4. 25 мм
27	Каков наибольший диаметр ненапрягаемой рабочей арматуры, которую допускается соединять внахлестку при стыковании сварных и вязаных каркасов и сеток?	1. 10 мм 2. 28 мм 3. 20 мм 4. 36 мм

28	Чему равен коэффициент надёжности по назначению для второго класса ответственности зданий и сооружений?	1. 0,8 2. 0,9 3. 0,95 4. 1,0
29	Какое значение коэффициента надёжности по арматуре $Y_s$ применяется при сжатии для расчёта по первой группе предельных состояний (бетон тяжёлый)?	1. 1,0 2. 1,1 3. 1,2 4. 1,3
30	Какой коэффициент надёжности по арматуре $Y_s$ применяется для арматурного проката класса А 240С?	1. 1,0 2. 1,05 3. 1,1 4. 1,2
31	Какова минимальная толщина монолитных плит для междуэтажных перекрытий жилых и общественных зданий	1. 40 мм 2. 50 мм 3. 60мм 4. 70 мм
32	Для какой стадии напряжённо-деформированного состояния характерно разрушение железобетонного элемента?	1. для первой 2. для второй 3. для третьей 4. Для четвертой
33	Как называется свойство бетона, характеризующуюся уменьшением с течением времени напряжений при постоянной начальной деформации?	1. Ползучесть 2. Релаксация 3. Усадка 4. Деформативность
34	Какая характеристика арматуры является расчётным сопротивлением арматуры растяжению для предельных состояний первой группы?	1. $E_s$ 2. $R_s$ 3. $R_{s,ser}$ 4. $R_{sn}$
35	Арматурный прокат какого класса является свариваемым и стойким к коррозионному растрескиванию?	1. А 600С 2. А 600К 3. А 800СК 4. А 800
36	Какую арматуру в железобетонных конструкциях предпочтительно использовать в качестве рабочей?	1. Гладкую 2. Периодического профиля 3. Перфорированную 4. Канатную
37	Какова основная цель предварительного напряжения арматуры железобетонных элементов?	1. Повысить несущую способность 2. Повысить трещиностойкость 3. Увеличить долговечность 4. Повысить устойчивость формы
38	Какая эпюра напряжений бетона сжатой зоны сечения железобетонных элементов принимаются при методе расчёта по предельным состояниям?	1. Криволинейная 2. Прямоугольная 3. Треугольная 4. Огибающая

39	Какое условие соответствует наиболее экономичному варианту сечения железобетонного элемента, работающего при двузначной эпюре напряжений?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>X &gt; X_R</math></li> <li>2. <math>X = X_R</math></li> <li>3. <math>X &lt; X_R</math></li> <li>2. <math>X \approx X_R</math></li> </ol>
40	Какие конструкции обладают большей долговечностью, а так же требуют меньших эксплуатационных расходов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Армокаменные</li> <li>2. Деревянные</li> <li>3. Железобетонные</li> <li>4. Металлические</li> </ol>
41	Во сколько раз меньше расходуется металла на изготовление железобетонных линейных конструкций по сравнению с стальными конструкциями такого же назначения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1,2-1,5 раза</li> <li>2. 1,5-2 раза</li> <li>3. 2-3 раза</li> <li>4. 4-5 раза</li> </ol>
42	Как называется свойство бетона уменьшаться в объёме при твердении в обычной среде?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Набухание</li> <li>2. Ползучесть</li> <li>3. Релаксация</li> <li>4. Усадка</li> </ol>
43	Какая характеристика бетона является расчётным сопротивлением бетона осевому сжатию для предельных состояний первой группы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>R_b</math></li> <li>2. <math>R_{bt}</math></li> <li>3. <math>R_{bn}</math></li> <li>4. <math>R_{b,ser}</math></li> </ol>
44	Какая характеристика бетона является расчётным сопротивлением бетона осевому растяжению для предельных состояний первой группы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>R_{bt,ser}</math></li> <li>2. <math>R_{btn}</math></li> <li>3. <math>R_{bt}</math></li> <li>4. <math>R_b</math></li> </ol>
45	Какая характеристика арматуры является расчётным сопротивлением растяжению поперечной арматуры для предельных состояний первой группы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>E_s</math></li> <li>2. <math>R_s</math></li> <li>3. <math>R_{s,ser}</math></li> <li>4. <math>R_{sw}</math></li> <li>5. <math>R_{sn}</math></li> </ol>
46	Какая характеристика арматуры является нормативным сопротивлением арматуры растяжению?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>R_s</math></li> <li>2. <math>R_{sw}</math></li> <li>3. <math>R_s</math></li> <li>4. <math>R_{sn}</math></li> <li>5. <math>R_{s,ser}</math></li> </ol>
47	Стержневая арматура какого класса имеет гладкий профиль?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А 800</li> <li>2. А 600</li> <li>3. А 500С</li> <li>4. А240 С</li> </ol>
48	Для какой стадии напряжённо-деформированного состояния характерно разрушение железобетонного элемента?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. для первой</li> <li>2. для второй</li> <li>3. для третьей</li> <li>4. для четвертой</li> </ol>

49	Какая характеристика бетона является расчётным сопротивлением бетона осевому сжатию для предельных состояний второй группы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>R_{bn}</math></li> <li>2. <math>R_{b,ser}</math></li> <li>3. <math>R_{btn}</math></li> <li>4. <math>R_b</math></li> </ol>
50	Какая характеристика арматуры является расчётным сопротивлением поперечной арматуры растяжению для предельных состояний второй группы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>R_s</math></li> <li>2. <math>R_{s,ser}</math></li> <li>3. <math>R_{sn}</math></li> <li>4. <math>E_s</math></li> </ol>
51	Арматуру какого класса рекомендуется применять в качестве ненапрягаемой?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А 400 С</li> <li>2. А 600</li> <li>3. А 800</li> <li>4. А 1000</li> </ol>
52	Какая категория требований к трещиностойкости железобетонных элементов не допускает образования трещин?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. первая</li> <li>2. вторая</li> <li>3. третья</li> <li>4. четвертая</li> </ol>
53	К какой группе предельных состояний при расчёте железобетонных конструкций относятся требования по несущей способности?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. К первой.</li> <li>2. Ко второй</li> <li>3. К третьей</li> <li>4. К четвертой</li> </ol>
54	При каком способе создания преднапряжения арматуру натягивают и фиксируют в натянутом состоянии на забетонированную конструкцию?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На упоры</li> <li>2. На бетон</li> <li>3. Самонапряжение</li> <li>4. Химический</li> </ol>
55	На какой вид усилия целесообразно использовать арматуру в железобетонных конструкциях, имеющих сжатую и растянутую зону сечения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На сжатие</li> <li>2. На растяжение</li> <li>3. На изгиб</li> <li>4. На внецентренное сжатие</li> </ol>
56	В качестве какой растянутой арматуры рекомендуется применять арматурный прокат А 600; А 800; А 1000?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напрягаемой</li> <li>2. Ненапрягаемой</li> <li>3. Обычной</li> <li>4. Перфорированной</li> </ol>
57	Какой электросваркой предпочтительно (с минимальными трудозатратами) соединять стержни сеток и каркасов в местах пересечений?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контактной точечной</li> <li>2. Дуговой</li> <li>3. Плазменной</li> <li>4. Ванной</li> </ol>
58	Для какого изгибаемого железобетонного элемента характерно разрушение по сжатой зоне бетона, при этом растянутая арматура используется не полностью?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переармированного</li> <li>2. Непереармированного</li> <li>3. Сжатого</li> <li>4. Растянутого</li> </ol>

59	Какая прочность бетонных образцов больше соответствует характеру работы железобетонных конструкций?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кубиковая</li> <li>2. Призмная</li> <li>3. Цилиндрическая</li> <li>4. Шариковая</li> </ol>
60	Как влияет гибкость на работу сжатых элементов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Положительно</li> <li>2. Отрицательно</li> <li>3. Не влияет</li> <li>4. Двойко</li> </ol>
61	Как работают элементы затяжек арок, нижние пояса и нисходящие раскосы ферм с узловой нагрузкой?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На сжатие</li> <li>2. На растяжение</li> <li>3. На изгиб</li> <li>4. На внецентренное сжатие</li> </ol>
62	В какой стадии напряжённо-деформационного состояния железобетонного элемента напряжения в растянутой стержневой арматуре достигают физического или условного предела текучести, а напряжения в бетоне сжатой зоны – временного сопротивления сжатию?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В первой</li> <li>2. Во второй</li> <li>3. В третьей</li> <li>4. В четвертой</li> </ol>
63	Как называется свойство бетона увеличиваться в объёме при твердении в обычной среде?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ползучесть</li> <li>2. Релаксация</li> <li>3. Усадка</li> <li>4. Набухание</li> </ol>
64	Какая характеристика арматуры является нормативным сопротивлением арматуры растяжению?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>R_{sc}</math></li> <li>2. <math>R_{sw}</math></li> <li>3. <math>R_s</math></li> <li>4. <math>R_{sn}</math></li> </ol>
65	Какой наибольший диаметр продольных стержней может применяться в рулонных арматурных сетках?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3 мм</li> <li>2. 5 мм</li> <li>3. 7 мм</li> <li>4. 10 мм</li> </ol>
66	К какой группе предельных состояний при расчёте железобетонных конструкций относятся требования по несущей способности?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. К первой.</li> <li>2. Ко второй</li> <li>3. К третьей</li> <li>4. К четвертой</li> </ol>
67	Учитывается ли работа бетона растянутой зоны сечения железобетонного элемента при методе расчёта по предельным состояниям?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Да</li> <li>2. Нет</li> <li>3. Частично</li> <li>4. Двойко</li> </ol>
68	Какое армирование чаще применяется в тавровых сечениях?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Одиночное</li> <li>2. Двойное</li> <li>3. Симметричное</li> <li>Несимметричное</li> </ol>
69	Чем вызвана необходимость постановки поперечной арматуры в изгибаемых элементах?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поперечный слой</li> <li>2. Изгибающим моментом</li> <li>3. Сжимающей силой</li> <li>4. Растягивающей силой</li> </ol>
70	Какой характер носит разрушение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Хрупкий</li> </ol>

	переармированного железобетонного элемента?	2. Плавный, 3. Пластический 4. Мгновенный
71	Какова минимальная толщина монолитных плит для междуэтажных перекрытий жилых и общественных зданий?	1. 40 мм 2. 50 мм 3. 60 мм 4. 70 мм
72	Какова минимальная толщина защитного слоя бетона для продольной арматуры в балках высотой 250 мм и более при диаметре арматуры не более 20 мм?	1. 10 мм 2. 15 мм 3. 20 мм 4. 25 мм
73	Может ли высокий относительный уровень напряжения $\sigma_{бр}/R_{бр}$ сопровождается значительными деформациями ползучести бетона и потерей предварительного напряжения?	1. Да 2. Нет 3. Частично 4. Двойко
74	Как производится расчет тавровых сечений железобетонных элементов в случае, если граница сжатой зоны проходит в пределах полки?	1. Как прямоугольного сечения шириной $b=b_f$ 2. Как таврового сечения 3. Как двутаврового сечения 4. Как квадратного сечения
75	Высота сечения второстепенных балок пролетом $l_2$ составляет:	1. $(1/5 \dots 1/8) \cdot l_2$ 2. $(1/3 \dots 1/6) \cdot l_2$ 3. $(1/8 \dots 1/15) \cdot l_2$ 4. $(1/12 \dots 1/20) \cdot l_2$
76	Высота сечения главных балок монолитного перекрытия пролетом $l_1$ составляет:	1. $(1/5 \dots 1/8) \cdot l_2$ 2. $(1/3 \dots 1/6) \cdot l_2$ 3. $(1/8 \dots 1/15) \cdot l_2$ 4. $(1/12 \dots 1/20) \cdot l_2$
77	Ширина сечения балок высотой $h$ составляет:	1. $(0,2 \dots 0,3) \cdot h$ 2. $(0,3 \dots 0,4) \cdot h$ 3. $(0,4 \dots 0,5) \cdot h$ 4. $(0,5 \dots 0,6) \cdot h$
78	Рабочая арматура в плитах размещается с шагом:	1. 100...200 мм 2. 200...300 мм 3. 300...400 мм 4. 400...500 мм
79	Распределительная арматура в плитах размещается с шагом:	1. 150...200 мм 2. 250...350 мм 3. 350...450 мм 4. 450...550 мм
80	Диаметры поперечного сечения арматуры в плитах толщиной 50...100 мм принимается:	1. 3...8 мм 2. 3...10 мм 3. 5...20 мм 4. 20...30 мм

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

### Темы курсовых работ (5 семестр):

1. Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия жилого дома в г. Луганске

2. Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия общественного здания в г. Луганске

3. Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия жилого дома в г. Алчевске;

4. Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия общественного здания в г. Алчевске;

5. Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия жилого дома в г. Красный Луч;

6. Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия общественного здания в г. Красный Луч;

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству курсовая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Курсовая работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Курсовая работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Курсовая работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Курсовая работа выполнена на неудовлетворительном уровне

## Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

### Вопросы на экзамен (5 семестр):

1. Основные положения расчета конструкций по предельным состояниям
2. Сущность расчета по методу предельных состояний. Две группы предельных состояний.
3. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные значения нагрузок. Коэффициенты надежности по назначению зданий и сооружений.
4. Сочетания нагрузок. Сбор нагрузок.
5. Нормативные и расчетные сопротивления материалов. Коэффициенты надежности по материалам, коэффициенты условий работы.
6. Сущность железобетона, общие свойства и структура.
7. Работа железобетона под нагрузкой. Три стадии напряженно-деформированного состояния нормальных сечений железобетонных элементов.
8. Физико-механические свойства бетона, арматурных сталей и железобетона
9. Виды арматуры, классификация. Назначение арматуры, физико-механические свойства.
10. Арматурные изделия. Соединения арматуры, способы упрочнения арматуры. Применение арматуры в железобетонных конструкциях.
11. Расчет несущей способности изгибаемых железобетонных элементов.
12. Прочность, деформативность железобетона. Толщина защитного слоя бетона.
13. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне. Усадка и ползучесть железобетона.
14. Достоинства и недостатки железобетона. Способы изготовления сборных железобетонных конструкций.
15. Особенности проектирования предварительно напряженных железобетонных конструкций
16. Сущность предварительного напряжения железобетонных конструкций. Способы создания предварительного напряжения.
17. Анкеровка напрягаемой арматуры в железобетонных конструкциях. Назначение величины предварительного напряжения.
18. Потери предварительного напряжения. Напряжения в бетоне при обжати.

19. Изгибаемые железобетонные элементы. Конструктивные особенности. Принципы размещения арматуры.
20. Железобетонные конструкции, работающие на изгиб. Случаи исчерпания прочности изгибаемого элемента.
21. Расчет прочности по нормальным сечениям железобетонных элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой.
22. Расчет прочности по нормальным сечениям железобетонных элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой.
23. Особенности расчета нормальных сечений железобетонных элементов таврового, профиля.
24. Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям. Подбор поперечной арматуры.
25. Понятие о расчете железобетонных конструкций по методу предельного равновесия.
26. Принцип и экономический смысл построения эпюры материалов изгибаемых железобетонных элементов.
27. Сжатые железобетонные элементы. Конструктивные особенности.
28. Принцип армирования сжатых железобетонных элементов. Оптимальные классы бетона и проценты армирования сжатых элементов.
29. Расчет прочности сжатых железобетонных элементов при случайных и расчетных эксцентриситетах.
30. Расчет прочности сжатых железобетонных элементов при больших эксцентриситетах.
31. Расчет прочности сжатых железобетонных элементов при малых эксцентриситетах.
32. Учет гибкости сжатых железобетонных элементов.
33. Растянутые железобетонные элементы. Конструктивные особенности.
34. Расчет прочности центрально и внецентренно растянутых железобетонных элементов.
35. Расчет каменных конструкций по образования и раскрытию трещин.
36. Проектирование каменных конструкций зданий. Конструктивные схемы каменных зданий.
37. Виды каменных и армокаменных конструкций. Конструктивные требования. Физико-механические свойства кладок.
38. Основы расчета каменных конструкций по предельным состояниям.
39. Расчет несущей способности сечений кладки при осевом растяжении, сжатии и изгибе.
40. Сетчатое армирование. Особенности работы кладки и ее расчет.
41. Определение сталей и их классификация.
42. Преимущества и недостатки сварных соединений.

43. Инструментальные стали. Определение и маркировка.
44. Комбинированные соединения.
45. Характеристика сплавов с особыми химическими свойствами.
46. Характеристика болтов повышенной точности и высокопрочных.
47. Стали, применяемые для конструкций зданий и сооружений.

Деление на классы.

### **Вопросы на экзамен (6 семестр):**

1. Специальные виды болтовых соединений.
2. Свойства фасадных дюбелей с шурупом и их применение.
3. Основные конструктивные требования, предъявляемые к болтовым соединениям.
4. Достоинства и недостатки стальных конструкций.
5. Нормативные и расчетные сопротивления стали. Учет условий работы конструкций и их элементов при расчете по I-ой группе предельных состояний
6. Определение длины угловых швов при работе соединений на продольную силу. Обоснование ограничения длины фланговых швов. Конструктивные требования к угловым швам.
7. Общая устойчивость балок. Конструктивные мероприятия по обеспечению общей устойчивости балок.
8. Обеспечение и проверка местной устойчивости стенки составных балок.
9. Сквозные центрально сжатые стойки. Назначение планок или решетки. Приведенная гибкость. Основы расчета.
10. Базы колонн. Конструктивные решения и основы расчета.
11. Расчетные длины стержней ферм. Подбор сечений сжатых и растянутых стержней ферм. Подбор сечений сжатых стержней ферм по предельной гибкости
12. Применение уголков для элементов ферм. Конструктивные мероприятия для обеспечения равноустойчивости. Назначение прокладок.
13. Назначение поперечных горизонтальных связей по верхним и нижним поясам ферм. Назначение вертикальных связей между фермами.
14. Основные направления развития конструкций из древесины и пластмасс.
15. Структура и химический состав древесины.
16. Основные физические и механические свойства древесины.
17. Преимущества и недостатки деревянных конструкций.
18. Породы древесины и их характеристика.
19. Пороки древесины.
20. Виды лесоматериалов. Сортамент.
21. Деревянные пластики, их виды и применение.
22. Фанера строительных конструкций.

23. Конструктивные меры против загнивания деревянных конструкций.
24. Антисептирование древесины
25. Конструктивные меры для защиты деревянных конструкций от возгорания.
26. Химическая защита древесины от возгорания.
27. Коррозия деревянных конструкций и меры борьбы с ней.
28. Особенности расчета деревянных конструкций.
29. Виды соединений деревянных элементов и их характеристика.
30. Конструктивные врубки и их схемы.
31. Основные преимущества клееных соединений. Требования к материалам клееных конструкций.
32. Типы нагелей, применения и характеристика.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)