

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.25 Основы строительных конструкций

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

08.03.01 Строительство

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Промышленное и гражданское строительство

Курс 3  
Семестр 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	СКиВС	СОГЛАСОВАНО	Н.П. Соловьев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра строительных конструкций и водоснабжения

29.01.2024	протокол №	6
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Л.В., Начальник Автономного учреждения Республики Марий Эл  
Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов  
инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-6 Способен участвовать в проектировании и 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-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<b>знания:</b> Знает: Методику выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование <b>умения:</b> Умеет: Выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование <b>навыки:</b> Имеет навыки: Выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	<b>знания:</b> Исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем <b>умения:</b> Выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем <b>навыки:</b> Выбора исходных данные для проектирования здания и их основных инженерных систем
	ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	<b>знания:</b> Типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения <b>умения:</b> Выбирать типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения <b>навыки:</b> Выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения

ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	<p><b>знания:</b> Типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями</p> <p><b>умения:</b> Выбирать типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями</p> <p><b>навыки:</b> Выбора типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями</p>
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	<p><b>знания:</b> Узлы строительных конструкций здания</p> <p><b>умения:</b> Разрабатывать узлы строительных конструкций здания</p> <p><b>навыки:</b> Разработки узла строительной конструкции здания</p>
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<p><b>знания:</b> Графические части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p> <p><b>умения:</b> Выполнять графические части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p> <p><b>навыки:</b> Выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	<p><b>знания:</b> Методику оценки устойчивости и деформируемости грунтового основания здания</p> <p><b>умения:</b> Оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания</p> <p><b>навыки:</b> Оценки устойчивости и деформируемости грунтового основания здания</p>
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<p><b>знания:</b> Расчётные обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p> <p><b>умения:</b> Выполнять расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p> <p><b>навыки:</b> Выполнения расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p>
ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	<p><b>знания:</b> Базовые параметры теплового режима здания</p> <p><b>умения:</b> Определять базовые параметров теплового режима здания</p> <p><b>навыки:</b> Определения базовых параметров теплового режима здания</p>

ОПК-6.16 Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	<p><b>знания:</b> Методику определения стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности</p> <p><b>умения:</b> Определять стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности</p> <p><b>навыки:</b> Определения стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности</p>
ОПК-6.17 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	<p><b>знания:</b> Оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>умения:</b> Выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>навыки:</b> Оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности</p>
ОПК-6.1 1 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	<p><b>знания:</b> Расчётные схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p> <p><b>умения:</b> Составлять расчётные схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p> <p><b>навыки:</b> Составления расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p>
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<p><b>знания:</b> Методику оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p> <p><b>умения:</b> Выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p> <p><b>навыки:</b> Оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания

предшествующих дисциплин: Механика жидкости и газа (ОПК-6), Основы архитектуры (ОПК-6), Теоретическая механика. Основы технической механики (ОПК-6)  
Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Технологические процессы и механизация в строительстве (ОПК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, имитационное моделирование, исследовательские, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, проблемная лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Введение. Здания и сооружения. Классификация строительных конструкций.</b>	<b>8</b>	ОПК-6
Лекция. Введение. Конструкции зданий и сооружений. Классификация строительных конструкций. Их достоинства и недостатки.	2	
Практическое занятие. Компонировка конструктивной схемы многоэтажного здания.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение основных строительных конструкций зданий и сооружений. Узлы сопряжения конструкций в зданиях и сооружениях.	4	
<b>Методы расчета строительных конструкций.</b>	<b>22</b>	ОПК-6
Лекция. Исторические методы расчета строительных конструкций. Расчет конструкций по предельным состояниям.	4	
Лекция. Нагрузки и воздействия. Нормативное и расчетные нагрузки. Коэффициент надежности по нагрузкам. Постоянные и временные нагрузки. Сочетания нагрузок.	2	
Лекция. Нормативные и расчетные характеристики прочности строительных материалов. Коэффициенты надежности по материалу и условиям работы. Ответственность зданий и сооружений.	2	
Практическое занятие. Определение постоянных и временных нагрузок на многоэтажное здание, в т.ч. снеговой и ветровой нагрузок.	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Примеры объемно-планировочных и конструктивных решений многоэтажных зданий. Знакомство с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" и ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований.	6	

<b>Свойства строительных материалов.</b>	<b>24</b>	ОПК-6
Лекция. Классификация и свойства бетона. Классы и марки бетона.	2	
Лекция. Классификация и свойства арматурных сталей. Классы арматуры. Свойства железобетона.	2	
Лекция. Классификация и свойства сталей для металлических конструкций. Структура и свойства древесины. Свойства материалов для каменной кладки.	2	
Практическое занятие. Анализ расчетной схемы многоэтажного здания. Выбор материалов несущих конструкций многоэтажного здания. Определение расчетных характеристик материалов. Анализ расчетной схемы многоэтажного здания. Определение усилий в несущих элементах здания.	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Знакомство с нормативной документацией по расчету строительных конструкций: СП 15.13330.2012 Каменные конструкции; СП 16.13330.2017 Стальные конструкции; СП 63.13330-2018 БиЖБ конструкции; СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции;	12	ОПК-6
<b>Соединения строительных конструкций. Конструкции узлов.</b>	<b>10</b>	
Лекция. Соединения металлических и деревянных конструкций. Узлы сопряжения несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений.	2	
Практическое занятие. Разработка узлов сопряжения несущих и ограждающих конструкций многоэтажного каркасного здания из сборного железобетона.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Знакомство с СП 356.1325800.2017 Конструкции каркасные железобетонные сборные многоэтажных зданий.	6	ОПК-6
<b>Расчет и конструирование строительных конструкций</b>	<b>36</b>	
Лекция. Напряженно-деформированное состояние железобетонных, стальных, деревянных и каменных конструкций. Упругая и упруго-пластическая работа материалов.	2	
Лекция. Особенности расчета и конструирования изгибаемых железобетонных элементов по нормальным и наклонным сечениям.	2	
Лекция. Расчет и конструирование изгибаемых металлических и деревянных элементов.	2	
Лекция. Расчет и конструирование сжатых и растянутых железобетонных, стальных, деревянных и каменных элементов.	2	
Практическое занятие. Расчет изгибаемых элементов перекрытия многоэтажного каркасного здания.	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение особенности конструирования железобетонных элементов, металлические и деревянные конструкции сплошного и составного сечения.	20	
<b>Многоэтажные здания.</b>	<b>28</b>	ОПК-6
Лекция. Конструкции многоэтажных зданий. Рамный, связевый и рамно-связевый каркасы. Их достоинства и недостатки.	2	

Лекция. Конструкции междуэтажных перекрытий многоэтажных зданий из сборного, монолитного и сборно-монолитного железобетона. Стальные балочные клетки. Перекрытия из деревянных элементов.	4	
Практическое занятие. Расчет и конструирование вертикальных конструкций каркаса многоэтажного здания.	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение рассмотрение конструктивных схем многоэтажных зданий на примере СП 356.1325800.2017 Конструкции каркасные железобетонные сборные многоэтажных зданий.	16	
<b>Одноэтажные здания.</b>	<b>8</b>	
Лекция. Конструкции одноэтажных зданий. Система связей. Основные несущие и ограждающие конструкции зданий из различных материалов.	2	ОПК-6
Практическое занятие. Нагрузки и воздействия в одноэтажных зданиях. Комбинация нагрузок и воздействий.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение определение нагрузок в одноэтажном здании.	4	
<b>Фундаменты.</b>	<b>8</b>	
Лекция. Типы фундаментов. Особенности расчета и конструирование центрально-нагруженных отдельно стоящих фундаментов.	2	ОПК-6
Практическое занятие. Расчет центрально-нагруженного фундамента под среднюю колонну многоэтажного здания.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение анализ инженерно-геологического состава площадки строительства, связь района строительства с выбором глубины заложения фундаментов.	4	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Основы строительных конструкций" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине "Основы строительных конструкций", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **практическим занятиям** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Основы строительных конструкций". Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.



Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Основы строительных конструкций", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины "Основы строительных конструкций" включает выполнение практических работ и, по желанию обучающихся, подготовку статей или реферата. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины "Основы строительных конструкций". Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Соловьев, Николай Павлович. Вероятностные методы теории надежности строительных конструкций [Текст] : учебное пособие для студентов направления подготовки 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" / Н. П. Соловьев; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 204 с. ISBN 978-5-8158-2075-3. Экземпляры: всего 24.	24 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Solovev_Verojtnostnie_metodi_teorii_nadeznosti_stroitelnih_konstrukzii_2019.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Solovev_Verojtnostnie_metodi_teorii_nadeznosti_stroitelnih_konstrukzii_2019.pdf</a>
2.	Сетков, Владимир Иванович. Строительные конструкции. Расчет и проектирование [Текст] : [учеб. для сред. спец. учеб. заведений по специальности 2902 "Стр-во и эксплуатация зданий и сооружений"] / В. И. Сетков, Е. П. Сербин. 2-е изд. М.: ИНФРА-М, 2007. - 446, [1] с. ISBN 5-16-002406-9. Экземпляры: всего 10.	10
3.	Конструкции гражданских зданий [Текст] : [учеб. пособие для студентов по направлению "Архитектура"] / [М. С. Туполев и др.] ; под общ. ред. М. С. Туполева. Стер. изд. М.: Архитектура-С, 2007. - 239 с. ISBN 978-5-9647-0092-0. Экземпляры: всего 13.	13
4.	Лычев, Александр Сергеевич. Архитектурно-строительные конструкции [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальностям "Пром. и гражд. стр-во", "Гор. стр-во и хоз-во", "Проектирование зданий" направления подгот. "Стр-во" ] / А. С. Лычев. М.: АСВ, 2009. - 120 с. ISBN 978-5-93093-677-3. Экземпляры: всего 30.	30

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	СП 16.13330.2017 СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	<a href="https://docs.cntd.ru/document/456069588?ysclid=ld39gvpwi801315599">https://docs.cntd.ru/document/456069588?ysclid=ld39gvpwi801315599</a>
3.	СП 64.13330.2017 ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ Актуализированная редакция СНиП II-25-80	<a href="https://docs.cntd.ru/document/456082589?ysclid=ld39u161qr911901778">https://docs.cntd.ru/document/456082589?ysclid=ld39u161qr911901778</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	202 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	206 (III)	Монитор 17" Samsung 172S TFT Siver (1), Монитор 17" Samsung 710N (1), Систем.блок 380 Core 2Duo E6550/1024*4/ DVD-RW, клав.мышь (1), Экран настенн. рулонный 220 х 200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

## Практическая работа

### "Расчет конструкций многоэтажного каркасного здания"

**Занятие № 1. Цель занятия:** По исходным данным выполнить компоновку многоэтажного здания из сборного железобетона.

**1.1. Исходные данные.** Требуется рассчитать конструкции многоэтажного трехпролетного здания из сборного железобетона (металлических элементов). Назначение здание – фитнес-центр. Сетка колонн  $6 \times 7,2$  м. Сечение колонн  $30 \times 30$  см. Количество этажей – 5. Высота этажа – 4,8 м. Длина здания составляет 6 пролетов, т.е. 36 м. Эксплуатационные условия – нормальные. Район строительства – г. Йошкар-Ола. Тип местности – В. Фундаменты проектируются на естественном основании. Условное расчетное сопротивление грунта 0,3 МПа.

**1.2. Компоновка конструктивной схемы здания.** Основными элементами связевого каркаса являются фундаменты, железобетонные колонны, ригели и плиты.

Железобетонные колонны. Принимаю членение колонн на 2 этажа. Стыки колонн располагаются на высоте 1,05 м от уровня верха консоли предыдущей колонны. Размеры сечения колонн принимаются по заданию. Принимаю размеры сечения колонн  $300 \times 300$  мм (в работе размеры сечения колонн принимаем по заданию). Для опирания ригелей колонны имеют консоли размером  $150 \times 150$  мм.

Сечение ригеля тавровое, с полкой в растянутой зоне. Ширина ригеля поверху (верхнее ребро) принимается 200 мм (по заданию), ширина ригеля понизу 400 мм. Высота сечения ригеля  $h = 0,075L$  ( $L$  – величина пролета здания в направлении ригеля), т.е.  $h = 0,075 \times 7200 = 540$  мм (окончательную высоту ригеля принимаем кратным 50 мм). Высоту ригеля принимаем 550 мм.

Ригели установлены по цифровым осям здания. Конструктивная длина ригеля  $l = L - h_k - 2a_3 = 7200 - 300 - 2 \cdot 20 = 6860$  мм ( $L$  – больший размер сетки колонн,  $h_k$  – размер сечения колонны,  $a_3 = 20$  мм – зазор между колонной и торцом ригеля).  
Конструктивные размеры ригеля  $6860 \times 400 \times 550(h)$  мм.

Железобетонные плиты. Перекрытия выполнено из многпустотных железобетонных предварительно напряженных плит (панелей) с круглыми пустотами. Вдоль наружной стены здания, по продольным осям, расположены пристенные плиты. Рядом с пристенными плитами смонтированы рядовые многпустотные плиты и по осям колонн (оси «Б» и «В») расположены связевые многпустотные плиты.

Для назначения размеров многпустотных плит перекрытия, Вам необходимо разложить (составить монтажную схему) плит перекрытия, в перекрытии могут участвовать плиты разной ширины. Ширину многпустотных плит перекрытия можно принимать в пределах 1000-1500 мм.

Из условия (моей) раскладки, принимаю номинальный размер ширины плиты 120 см (6 плит), конструктивная ширина 119 см (1 см – монтажный зазор между плитами).

Высота сечения плит должна быть подобрана так, чтобы наряду с условиями прочности были удовлетворены требования жесткости (прогиб). Высоту сечения предварительно напряженных плит назначают из условия  $h = l/30 = 6000/30 = 200$  мм ( $l$  – размер пролета плиты перекрытия, высота принимается кратным 10 мм).

В плитах с пустотами минимальная толщина полок составляет 25...35 мм, ребер – 30-35 мм. Принимаем толщину верхней и нижней полок  $h_f = 35$  мм. Проектируем 7 круглых пустот диаметром  $d = h - 2h_f = 200 - 2 \cdot 35 = 130$  мм. Количество пустот принимается индивидуально в зависимости от ширины плиты.

Принимаем толщину средних ребер 30 мм, толщина крайних ребер поверху -  $(b_c - n \cdot d - n_p \cdot t_p) \cdot 0,5 = (1190 - 7 \cdot 130 - 6 \cdot 30) / 2 = 50$  мм ( $b_c$  – конструктивная ширина плиты,  $n$  – количество пустот,  $d$  – диаметр пустоты,  $n_p$  – количество средних поперечных ребер,  $t_p$  – толщина среднего ребра).

Длина плиты перекрытия, с учетом ширины верхнего ребра ригеля (200 мм) и монтажного зазора 20 мм, равна 5760 мм.

Результат практической работы: определены размеры основных несущих конструкций многоэтажного здания. Составлена монтажная схема колонн, ригелей и плит перекрытия.

### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Классификация строительных конструкций. Достоинства и недостатки.

2. Методы расчета строительных конструкций.
3. Метод расчета по предельным состояниям.
4. Нагрузка и воздействие. Классификация нагрузок в зависимости от времени действия, по происхождению, по скорости действия.
5. Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициент надежности по нагрузке.
6. Постоянная нагрузка. Как определяются коэффициенты надежности для постоянных нагрузок?
7. Временная нагрузка на перекрытия зданий и сооружений. Коэффициенты надежности.
8. Что такое грузовая площадь? Физический смысл грузовой площади? Понижающие коэффициенты.
9. Снеговая и ветровая нагрузки. Районирование территории РФ по снеговой и ветровой нагрузкам.
10. Учет совместного действия нескольких нагрузок и воздействий при расчете строительных конструкций. Основной принцип назначения коэффициентов сочетания нагрузок и воздействий.
11. Класс ответственности зданий и сооружений.
12. Что такое нормативная и расчетная прочность материалов? Обеспеченность нормативных значений прочностных характеристик.
13. Что учитывает коэффициент надежности по материалу?
14. Что такое бетон? Классификация бетона по плотности. Условия твердения бетона.
15. Основные положения прочности бетона. Что происходит с напряженно-деформированным состоянием бетона от действия внешней нагрузки?
16. Как влияет время и условия твердения на прочность бетона?
17. Какие виды образцов применяют для испытания бетона на сжатие и растяжение?
18. Что такое кубиковая и призмная прочность бетона? Область их использования. Виды деформаций бетона.
19. Что такое деформативность бетона? Виды объемных деформаций бетона. Что такое усадка бетона и как она влияет на начальные напряжения в бетоне? Что такое ползучесть бетона и релаксация напряжений в бетоне?
20. Классы и марки бетона.
21. В чем назначение арматуры в железобетоне? С какой целью устанавливается рабочая, конструктивная и монтажная арматура?
22. Классификация и свойства арматуры. Мягкая и высокопрочная арматурная сталь.
23. Сборный, монолитный и сборно-монолитный железобетон. Достоинства и недостатки железобетона.
24. Что такое предварительно напряженные железобетонные конструкции? В чем техническая и экономическая сущность предварительно напряженного железобетона? Что такое сцепление арматуры с бетоном? Чем обеспечивается сила сцепления арматуры с бетоном?
25. Как выполняется анкеровка напрягаемой и ненапрягаемой арматуры в бетоне?
26. В чем назначение защитного слоя бетона в конструкциях? Чем определяется величина защитного слоя?
27. Разновидности строительных сталей. Углеродистая и легированная сталь. Конструкционная сталь.
28. Механические и прочностные свойства сталей.
29. Структура древесины. Физические свойства древесины. Механические свойства древесины.
30. Виды кладки. Виды каменных материалов. Виды растворов. Арматура для армирования кладки.
31. Соединения строительных конструкций. Узлы сопряжения железобетонных конструкций, соединения металлических и деревянных элементов.
32. Напряженно-деформированное состояние строительных конструкций.
33. Изгибаемые, сжатые и растянутые строительные конструкции. Особенности расчета и конструирования. Металлические и

деревянные элементы сплошного и составного сечений.

34. Требования к зданиям и сооружениям. Устойчивость здания.
35. Многоэтажные здания. Типы междуэтажных перекрытий. Сборные, монолитные и сборно-монолитные железобетонные перекрытия. Металлические балочные клетки. Деревянные перекрытия.
36. Одноэтажные здания. Конструкции одноэтажных зданий из железобетона, металла и древесины. Особенности расчета и конструирования.
37. Фундаменты.

Вариант № 0

Тест по дисциплине « Основы строительных конструкций»

Свойства строительных материалов

*Из предложенных вопросов необходимо выбрать один правильный ответ.*

№№ п/п	Задание	Варианты ответов
1.	К достоинствам ЖБК относится:	а) большая масса; б) невозможность вторичного использования; в) возможность использования местных материалов; г) раннее образование трещин в растянутой зоне бетона.
2.	Совместная работа бетона и арматуры обеспечивается:	а) структурой бетона; б) силами сцепления между арматурой и бетоном; в) видом конструктивного элемента; г) условиями эксплуатации.
3.	Разрез ствола дерева, проходящий перпендикулярно направлению основных механических и проводящих элементов древесины, называется ...	а) поперечным разрезом; б) радиальным разрезом; в) тангенциальным разрезом; г) продольным разрезом.
4.	Свойство металла восстанавливать свою первоначальную форму после снятия внешних нагрузок – это	а) пластичность б) твердость в) прочность г) хрупкость д) упругость е) ползучесть
5.	В стали 10ГСФ содержится...	а) фтор б) хлор в) фосфор г) азот д) ванадий е) медь
6.	Узкая центральная часть стволов и ветвей древесных растений, состоящая из рыхлых тканей, называется ...	а) ядром; б) заболонью; в) сердцевинной; г) камбием.
7.	Тяжелый бетон для бетонных и железобетонных конструкций имеет плотность:	а) более 2500 кг/м <sup>3</sup> ; б) 2200...2500 кг/м <sup>3</sup> ; в) 1800...2200 кг/м <sup>3</sup> ;

- г) 500...1800 кг/м<sup>3</sup>.
8. Пиломатериал толщиной до 100 мм и шириной более двойной толщины называется ...
- а) брусом;
- б) бруском;
- в) доской;
- г) пластиной.
9. Твердение бетона при температуре 80...90 °С и влажности 90...100 % является
- а) автоклавной обработкой;
- б) твердение в естественных условиях;
- в) принудительной обработкой;
- г) тепловой обработкой.
10. Для полной химической реакции схватывания и твердения бетона требуется, чтобы водоцементное отношение (В/Ц) равнялось
- а) не более 0,15;
- б) 0,15...0,20;
- в) 0,20...0,50;
- г) более 0,50.
11. Соединение деревянных элементов по ширине называется ...
- а) сращиванием;
- б) сплачиванием;
- в) анкеровкой;
- г) лобовым упором.
12. Упругие свойства металла определяются
- а) пределом пропорциональности
- б) напряжением Гука
- в) модулем упругости
- г) упругим удлинением
- 13, Укажите правильную схему разрушения кубов при наличии трения по поверхности контакта «плита пресса-поверхность куба»
- /span>/span>а) б) в)
14. Марка фанеры указывает ...
- а) на сорт фанеры;
- б) на вид применяемого клея;
- в) на качество наружных слоев шпона;
- г) на породу древесины, применяемой для ее создания.
- 15, Эталон (по ГОСТ) для определения кубиковой прочности бетона является куб с ребром
- а) 10 см; б) 15 см;
- в) 20 см; г) 25 см.
16. Призменная прочность бетона используется:
- а) при определении класса бетона;
- б) при назначении морозостойкости бетона;
- в) для контроля качества бетона на заводах;
- г) при расчете бетонных и железобетонных конструкций.

17. Класс бетона на осевое растяжение обозначается
- а)  $B_c$ ; б)  $B$ ;  
в)  $R_{bt}$ ; г)  $R_m$ .
18. Марка бетона по морозостойкость (F) это:
- а) минимальная отрицательная температура эксплуатации бетона;  
б) стойкость бетона от воздействия низких температур;  
в) количество циклов попеременного замораживания и оттаивания бетона в водонасыщенном состоянии;  
г) количество циклов попеременного замораживания и оттаивания бетона.
19. Листовые металлические конструкции являются:
- а) тонкостенными панелями различной формы  
б) тонкостенными оболочками различной формы  
в) тонкостенными консолями различной формы  
г) тонкостенными балками различной формы
20. Объемные деформации— это деформации от
- а) ползучести;  
б) усадки;  
в) внешней нагрузки;  
г) внутренних напряжений.
21. К химическому методу защиты древесины относится ...
- а) устройство надежной кровли;  
б) устройство гидроизоляции при опирании деревянных конструкций на фундамент;  
в) устройство вентилируемых теплоизоляционных слоев покрытия;  
г) антисептирование древесины.
22. Усадка бетона зависит:
- а) от типа конструктивного элемента;  
б) от плотности крупного заполнителя;  
в) от материала опалубки;  
г) от объема конструкции.
23. Полные деформации при однократном нагружении кратковременной нагрузкой складываются из
- а) усадки и ползучести бетона;  
б) относительных деформаций;  
в) упругих и неупругих деформаций;  
г) деформаций быстронатекающей ползучести.
24. Релаксация напряжений это процесс уменьшения с течением времени при постоянных начальных деформациях
- а) упругих деформаций;  
б) неупругих деформаций;  
в) внутренних напряжений;  
г) упруго-пластических деформаций.
25. Арматура, установленная по расчету железобетонных конструкций, носит название
- а) монтажной;  
б) конструктивной;  
в) технологической;  
г) рабочей.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Поволжский государственный технический университет

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0**

по дисциплине **"Основы строительных конструкций"**

Институт строительства и архитектуры. Направление подготовки 08.03.01 - Строительство

Курс 3.

1. Материалы для каменной кладки (каменные материалы, растворы, арматура).
2. Пространственные покрытия с применением железобетонных куполов. Конструкция, порядок расчета, армирование.

Заведующий кафедрой СК и В \_\_\_\_\_ (Поздеев В.М.)