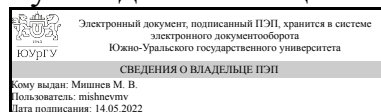


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



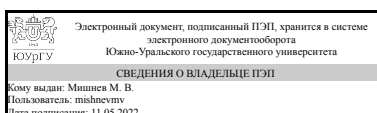
М. В. Мишнев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.51 Железобетонные пространственные системы  
для специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений  
уровень Специалитет  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Строительные конструкции и сооружения

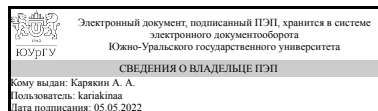
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 483

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



М. В. Мишнев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., профессор



А. А. Карякин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Железобетонные пространственные системы» нацелена на освоение основ проектирования и расчета железобетонных пространственных систем и высотных сооружений с учетом конструктивных особенностей основных несущих элементов и узлов: рам и диафрагм (ядер) жесткости зданий каркасного и бескаркасного или комбинированного типа; на изучение основ современных методов возведения и расчета высотных сооружений с учетом осадок основания, температурных воздействий на них и учетом реальных грунтовых оснований; на изучение основ динамического расчета высотных сооружений на пульсационные воздействия ветра.

## Краткое содержание дисциплины

Основы теории расчета железобетонных пространственных систем и высотных сооружений. компьютерные технологии и их применение для проектирования и расчета на различные виды нагрузок и воздействий, в том числе с учетом пульсационных ветровых нагрузок. Практические методы прочностного расчета и конструирования основных несущих элементов пространственных каркасов зданий и высотных сооружений – колонн, диафрагм и ядер жесткости, ригелей, фундаментных плит, узлов сопряжения и других элементов

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	Знает: нормативную базу в области строительства Умеет: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Имеет практический опыт: контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.44 Водоснабжение и водоотведение, 1.О.40 Автоматизированные системы разработки проектной документации, 1.О.35 Строительная физика, 1.О.48 Конструкции из дерева и пластмасс	1.О.32 Организация и управление строительством, 1.О.55 Проектирование железобетонных конструкций уникальных сооружений, 1.О.59 Железобетонные конструкции в агрессивных средах

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.44 Водоснабжение и водоотведение	<p>Знает: нормативную базу в области инженерных систем и оборудования водоснабжения и водоотведения, правила монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию инженерных систем и оборудования водоснабжения и водоотведения</p> <p>Умеет: применять полученные знания в практической деятельности, правила монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию инженерных систем и оборудования водоснабжения и водоотведения</p> <p>Имеет практический опыт: методикой расчета инженерных систем оборудования водоснабжения и водоотведения, технологиями монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию инженерных систем и оборудования водоснабжения и водоотведения</p>
1.О.48 Конструкции из дерева и пластмасс	<p>Знает: Методы расчета деревянных конструкций</p> <p>Умеет: Конструировать деревянные конструкции</p> <p>Имеет практический опыт: Программами ЭВМ по конструированию конструкций</p>
1.О.40 Автоматизированные системы разработки проектной документации	<p>Знает: нормативные документы связанные с разработкой проектной документации • Нормы ЕСКД • Правила выполнения архитектурных исполнительных чертежей • Состав проектной документации • Состав рабочей документации • Приблизительный перечень чертежей, входящих в комплекты АР и КР</p> <p>Умеет: выполнять чертежи относящиеся к рабочей и проектной документации с использованием современных методов компьютерного формирования • выполнять чертежи узлов и конструкций в среде Автокад</p> <p>Имеет практический опыт: навыками работы в среде проектирования Автокад • навыками использования нормативной и технической литературы в процессе проектирования</p>
1.О.35 Строительная физика	<p>Знает: основные законы строительной физики в области теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики, Нормативно-техническую документацию и особенности проведения теплотехнических, оптических, инсоляционных и звуковых расчетов зданий и сооружений</p> <p>Умеет: привлекать соответствующий физико-математический аппарат для решения задач строительной теплофизики, светотехники и акустики, проектировать здания</p>

	различного назначения с учетом природно-климатических факторов каждого района строительства и учитывать имеющиеся данные при проведении тепло-физических и инсоляционных расчетов Имеет практический опыт: теоретического и экспериментального исследования в области теплофизических и акустических свойств строительных конструкций, современными компьютерными программами для быстрого и качественного проектирования зданий и сооружений и проведения автоматизированных расчетов
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	40
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение статического (динамического) расчета здания с помощью вычислительного комплекса «ЛИРА». Анализ результатов расчета.	3	3
Формирование расчетных параметров: описание конечных элементов, назначение жесткостных характеристик, описание координат узлов расчетной схемы, размещение связей в расчетной схеме, составление документов нагрузок на здание и их величин, составление документа расчетных сочетаний нагрузок.	7,5	7.5
Подготовка к экзамену	5	5
Разработка и вычерчивание схем армирования несущих элементов здания. Компоновка отчетного материала. Разработка и вычерчивание рабочих чертежей многоэтажного здания	9	9
Определение и создание расчетных сочетаний усилий в элементах расчетной схемы. Подбор арматуры колонн, ригелей и диафрагм жесткости здания.	4	4
Составление расчетной схемы многоэтажного здания с балочными перекрытиями применительно к вычислительному комплексу «ЛИРА». Сбор нагрузок, вертикальные нагрузки – собственный вес конструкций, снеговая нагрузка, полезные нагрузки на перекрытия; горизонтальные нагрузки, статическая ветровая нагрузка на здание.	23	23

Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Пространственные железобетонные конструкции, виды, конструктивные схемы, особенности проектирования. Технологии компьютерного моделирования пространственных систем и практическая реализация с использованием программного комплекса "ЛИРА-САПР"	14	4	10	0
2	Нагрузки и воздействия на пространственный каркас многоэтажных зданий и высотных сооружений.	14	4	10	0
3	Нагрузки и воздействия на пространственный каркас многоэтажных зданий и высотных сооружений.	10	0	10	0
4	Практические методы оценки результатов компьютерного моделирования и расчета пространственных систем	10	0	10	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Общие сведения о пространственных системах каркасного, бескаркасного, каркасно-панельного типа и их конструктивных схемах. Типы несущих элементов, узлы и стыки	4
3-4	2	Нагрузки и воздействия на пространственные многоэтажные здания и сооружения. Типы нагрузок- типы нагрузок - вертикальные и горизонтальные, температурные воздействия, ветровые статические и пульсационные	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Создание расчетной модели многоэтажного каркасного здания на основе применения программного комплекса «ЛИРА САПР» и в диалоговом режиме (исходные данные, геометрия объекта и его конструкций; закрепления, связи, шарниры).	4
3-5	1	Нагрузки и воздействия на многоэтажные здания. определение величин нагрузок, их видов, мест и характера приложения направления. Приложение нагрузок к расчетной модели по загрузениям.	6
6-8	2	Подсчет вертикальных статических нагрузок на пространственный каркас многоэтажного здания. приложение их к расчетной схеме.	6
9-10	2	Подсчет вертикальных статических нагрузок на пространственный каркас многоэтажного здания. Приложение их к расчетной схеме. Расчетные сочетания нагрузок (РСН) и усилий (PCY).	4
11-13	3	Подсчет горизонтальных статических и динамических нагрузок на пространственный каркас многоэтажного здания. Приложение их к	6

		расчетной схеме	
14-15	3	Подсчет горизонтальных статических и динамических нагрузок на пространственный каркас многоэтажного здания. Приложение их к расчетной схеме	4
16-18	4	Выполнение статического и динамического расчетов пространственного каркаса многоэтажного здания. Анализ результатов расчета. Армирование и конструирование несущих элементов здания (колонн, ригелей, диафрагм).	6
19-20	4	Армирование и конструирование несущих элементов здания (колонн, ригелей, диафрагм). Разработка эскизных схем армирования	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение статического (динамического) расчета здания с помощью вычислительного комплекса «ЛИРА». Анализ результатов расчета.	1. Карякин А.А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности. Челябинск, ЮУрГУ. 2016. Стр. 55-76.	8	3
Формирование расчетных параметров: описание конечных элементов, назначение жесткостных характеристик, описание координат узлов расчетной схемы, размещение связей в расчетной схеме, составление документов нагрузок на здание и их величин, составление документа расчетных сочетаний нагрузок.	1. Карякин А.А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности. Челябинск, ЮУрГУ. 2016. Стр. 5-22.	8	7,5
Подготовка к экзамену	1. Карякин А.А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности. Челябинск, ЮУрГУ. 2016. Стр. 10-122.	8	5
Разработка и вычерчивание схем армирования несущих элементов здания. Компоновка отчетного материала. Разработка и вычерчивание рабочих чертежей многоэтажного здания	1. Карякин А.А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности. Челябинск, ЮУрГУ. 2016. Стр. 148-160.	8	9
Определение и создание расчетных сочетаний усилий в элементах расчетной схемы. Подбор арматуры колонн, ригелей и диафрагм жесткости здания.	1. Карякин А.А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности. Челябинск, ЮУрГУ. 2016. Стр. 103-122.	8	4
Составление расчетной схемы многоэтажного здания с балочными	1. Карякин А.А. Компьютерное моделирование, расчет и	8	23

перекрытиями применительно к вычислительному комплексу «ЛИРА». Сбор нагрузок, вертикальные нагрузки – собственный вес конструкций, снеговая нагрузка, полезные нагрузки на перекрытия; горизонтальные нагрузки, статическая ветровая нагрузка на здание.	конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности. Челябинск, ЮУрГУ. 2016. Стр. 10-50.		
--	---	--	--

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Задание 1. Создание расчетной схемы многоэтажного здания. Опрос по разделу 1	1	3	Максимальный балл за расчетную схему - 2 балла; Максимальный балл за ответ на опрос - 1 балл.	экзамен
2	8	Текущий контроль	Задание 2. Расчет вертикальных нагрузок. Опрос по разделу 2	1	3	Максимальный балл за расчет нагрузок - 2 балла; Максимальный балл за ответ на опрос - 1 балл.	экзамен
3	8	Текущий контроль	Задание 3. Расчет горизонтальных нагрузок. Опрос по разделу 3	1	3	Максимальный балл за расчет нагрузок - 2 балла; Максимальный балл за ответ на опрос - 1 балл.	экзамен
4	8	Текущий контроль	Задание 4. Оценка результатов расчета. Расчет на прочность, устойчивость, жесткость и трещиностойкость элементов Опрос по разделу 4	1	3	Максимальный балл за расчетную схему - 2 балла; Максимальный балл за ответ на опрос - 1 балл.	экзамен
5	8	Промежуточная аттестация	Экзамен по дисциплине	-	5	На экзамене по дисциплине необходимо письменно ответить на два вопроса (по билетам). 5 баллов - правильный и полный ответ на оба вопроса; 4 балла - частично правильный ответ на один из вопросов и правильный и полный ответ на другой; 3 балла - частично правильный ответ на оба вопроса; 2 балла - правильный ответ на один	экзамен

					вопрос, неправильный ответ на другой; 1 балл - частично правильный ответ на один из вопросов, неправильный ответ на другой; 0 баллов - неправильный ответ на оба вопроса.	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме, после подготовки ответа на вопросы билета проводится устное собеседование. Студенту выдается 2 вопроса из списка экзаменационных вопросов. Время на подготовку 1,5 часа.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-4	Знает: нормативную базу в области строительства	+	+	+	+	+
ОПК-4	Умеет: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	+	+	+	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Железобетонные конструкции: Специальный курс Учеб. пособие для вузов В. Н. Байков, П. Ф. Дроздов, И. А. Трифонов; Под ред. В. Н. Байкова. - 3-е изд., перераб. - М.: Стройиздат, 1981. - 767 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Карякин, А. А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" А. А. Карякин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 157, [1] с. ил. электрон. версия

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:



Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 3. Карякин А.А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности. Учебное пособие. Челябинск. Издательство ЮУрГУ, 2014.

2. Карякин А.А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности. Учебное пособие. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2014.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 3. Карякин А.А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности. Учебное пособие. Челябинск. Издательство ЮУрГУ, 2014.

2. Карякин А.А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности. Учебное пособие. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2014.

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Лира. АCADEMIC (бессрочно)
2. -ЛИРА 9.4 PRO(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	607 (1)	предустановленное программное обеспечение - Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Практические занятия и семинары	607 (1)	Компьютерный Учебная лаборатория "Автоматизированное моделирование и проектирование строительных конструкций (компьютерный класс)" Обеспечение: Компьютеры – 17 шт., документ камера - 1 шт., копир МФУ – 1 шт., экран проекционный – 1 шт., колонки – 2 шт., проектор – 1 шт. Обеспечение: – «ЛИРА-9.6» – лицензионная учебная версия на всех компьютерах;