

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Институт Строительства и архитектуры

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке  
А.В. Германенко  
2023 г.




**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
БЫСТРОВЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Программа аспирантуры <i>Безопасность объектов строительства</i>	Код ПА <i>2.1.15</i>
Группа специальностей <i>Строительство и архитектура</i>	Код <i>2.1</i>
Федеральные государственные требования (ФГТ)	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951
Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022

Екатеринбург  
2023 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должност ь	Структурное подразделение	Подпись
1	Алехин Владимир Николаевич	к.т.н.	зав. кафедрой	Кафедра Системы автоматизированног о проектирования объектов строительства	

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и архитектуры

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № 6 от 14.04.2013 г.

Л.И. Миронова

Согласовано:

Начальник ОПНПК



Е.А. Бутрина

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Специальные вопросы исследования, расчета и проектирования быстровозводимых зданий и сооружений и их элементов»**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Специальные вопросы исследования, расчета и проектирования быстровозводимых зданий и сооружений и их элементов» является углубление знаний по ряду теоретических проблем и освоение фундаментальных основ прочностных расчётов строительных конструкций.

Задачи дисциплины заключаются в изучении:

- Различных концепций и методик прочностных расчётов строительных конструкций.
- Групп предельных состояний как механизма гармонизации отечественных норм с Еврокодом и национальными нормами других стран.
- Статистического обоснования коэффициентов надёжности по нагрузке, по материалам; правил и критериев назначения величин для определения нормативных и расчётных значений нагрузок, нормативного и расчётного сопротивления материала.
- Понятия о риске, безопасности и живучести конструкций, зданий и сооружений; подходов к обеспечению безопасности, оценке и снижению риска от аварийных воздействий.
- Понятия об аварийных ситуациях;
- Понятия об особенностях назначения нагрузок и подходов к установлению предельных состояний для конструкционных материалов, методы расчётов и конструирования.

## **1.2. Язык реализации дисциплины - русский**

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

*Знать:*

- типологию быстровозводимых, в том числе мобильных, зданий и сооружений;
- состояние теории и практики использования быстровозводимых, в том числе мобильных, зданий и сооружений;
- особенности функциональных и технических требований, предъявляемых к быстровозводимым, в том числе мобильным, зданиям и сооружениям;
- особенности работы и расчета тонкостенных несущих металлических конструкций на силовые нагрузки;

- особенности работы и расчета ограждающих конструкций на базе тонкостенных металлопрофилей на несилловые воздействия;
- особенности конструирования быстровозводимых, в том числе мобильных, зданий и сооружений.

#### *Уметь*

- использовать нормативно-техническую базу для расчета и проектирования быстровозводимых зданий и сооружений;
- выполнять расчеты общей и местной устойчивости тонкостенных несущих металлических конструкций на силовые нагрузки с учетом особенностей их работы, в том числе по изгибно-крутильной форме;
- выполнять расчеты тонкостенных ограждающих металлических конструкций на силовые и несилловые нагрузки и воздействия с учетом особенностей их работы.

#### *Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):*

- навыки использования программных средств для математического моделирования тонкостенных несущих металлических конструкций;
- навыки использования программных средств для математического моделирования ограждающих конструкций на базе тонкостенных металлопрофилей;
- навыки использования программных средств для математического моделирования несилловых воздействий на неоднородные ограждающие конструкции;
- владение математическим аппаратом для решения задач;
- способность самостоятельно изучать и понимать специальную научную и методическую литературу, связанную с проблемами математического моделирования, расчет и проектирования быстровозводимых зданий и сооружений и тонкостенных металлических конструкций.

### 1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия			
4.	<b>Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>104</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>
5.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>	<b>3</b>
6.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	108	4,93	108
7.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	3		3

\*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3, - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.4 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий).

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного аспиранта.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Типы и особенности быстровозводимых зданий и сооружений	Типология быстровозводимых зданий. Историческая справка. Здания комплектной поставки. Мобильные здания и сооружения, особенности их конструктивных решений, типология. Сборно-разборные и контейнерные здания. Отличительные конструктивные особенности от традиционных зданий. Особенности функциональных и технических требований, предъявляемых к быстровозводимым зданиям и сооружениям. Актуальные задачи в области быстровозводимых зданий и сооружений.
P2	Свойства и работа материалов	Основные свойства и работа материалов, применяемых в тонкостенных металлических конструкциях быстровозводимых зданий и сооружений.

## 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 3.1. Практические занятия

не предусмотрено

### 3.2. Примерная тематика самостоятельной работы

#### 3.2.1. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрено

#### 3.2.2. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

не предусмотрено

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Аспирант демонстрирует знание-знакомство,	Аспирант демонстрирует	Аспирант может самостоятельно

	знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.2.1. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Типология быстровозводимых зданий. Историческая справка. Здания комплектной поставки. Мобильные здания и сооружения, особенности их конструктивных решений, типология. Сборно-разборные и контейнерные здания.
2. Отличительные конструктивные особенности от традиционных зданий. Особенности функциональных и технических требований, предъявляемых к быстровозводимым зданиям и сооружениям. Актуальные задачи в области быстровозводимых зданий и сооружений.
3. Основные свойства и работа материалов, применяемых в тонкостенных металлических конструкциях быстровозводимых зданий и сооружений.
4. Мобильные здания и сооружения. Особенности типологии, конструктивных решений, применения. Отличия от стационарных построек.
5. Актуальные задачи в области быстровозводимых зданий и сооружений.

6. Нормативно-техническая база для разработки и проектирования быстровозводимых зданий.
7. Быстровозводимые здания из складывающихся секций. Конструктивные решения и особенности расчета.
8. Конструктивные решения стационарных и сборно-разборных быстровозводимых зданий и сооружений. Отечественный и зарубежный опыт.
9. Состояние теории и практики использования быстровозводимых зданий в России и за рубежом. Анализ рынка быстровозводимых зданий. Методические подходы к формированию единой нормативно-технической и информационной базы проектирования быстровозводимых комплексов.
10. Технические основы теории использования быстровозводимых зданий и поселений в обычных условиях и чрезвычайных ситуациях. Быстровозводимый комплекс как сложная техническая система. Система закономерностей развития быстровозводимых комплексов. Модели быстровозводимых комплексов. Научно-технические основы развития быстровозводимых комплексов.
11. Развитие быстровозводимых комплексов в будущем. Научно-технические основы прогнозирования. Методы прогнозирования развития быстровозводимых комплексов. Пути и методы совершенствования сборно-разборных и контейнерных зданий и комплексов.
12. Теория и практика оценки эффективности и эксплуатации быстровозводимых комплексов. Методологические принципы и методы оценки эффективности быстровозводимого строительства. Критериальная база оценки эффективности эксплуатации быстровозводимых комплексов.
13. Информационное обеспечение рынка быстровозводимых зданий и поселений. Модели потребительских свойств быстровозводимых зданий и поселений. Информационная база моделирования. Методика выбора показателей модели.
14. Типы несущих конструкций быстровозводимых зданий и сооружений, особенности их работы и конструирования.
15. Типы ограждающих конструкций быстровозводимых зданий и сооружений на базе металлопрофилей, особенности их работы на совместное влияние силовых и несиловых нагрузок и воздействий.
16. Профилированные листы. Типы, особенности работы и расчета. Двухслойные и трехслойные панели с металлическими обшивками. Особенности работы и расчета.
17. Особенности работы слоистых конструкций на силовые нагрузки, в том числе на температурные воздействия.
18. Особенности расчета легких ограждающих конструкций на эмиссию теплоты. Нормативно-техническая база для теплотехнических расчетов ограждающих конструкций на базе тонкостенных металлопрофилей.

#### **4.2.2. Перечень примерных вопросов для экзамена**

*не предусмотрено*

### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **5.1. Рекомендуемая литература**

##### **5.1.1. Основная литература**

1. Ананьин М.Ю. Проектирование одноэтажного производственного здания : Архитектурно-конструктивные решения. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2013.
2. Строительные конструкции.: учеб. пособие для вузов (направ. "Стр-во") / Леонович. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. – 880 с.

3. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения / Под общей редакцией д-ра техн. наук А.В. Перельмутера. – М., АСВ, 2006.
4. Обследование, испытание, мониторинг и расчет строительных конструкций зданий и сооружений / Ю.С. Кунин. – М., 2010.
5. Снижение рисков в строительстве при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера / Тамразян А.Г., Булгаков С.Н., Рахман И.А., Степанов А.Ю. Монография. Под общей редакцией Тамразяна А.Г. 2-ое издание. – М.: Изд-во АСВ, 2012. – 304 с.
6. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии (в 2-х томах). Том I / Под ред. Нестле Х. – М.: Техносфера, 2007. – 520 с.
7. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии (в 2-х томах). Том II / Под ред. Нестле Х. – М.: Техносфера, 2007. – 344 с.
8. Металлические конструкции / Под ред. Кудишина Ю.И. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 688 с.
9. Соловьев А.К. Физика среды: Учебник. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 344 с.

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Асаул А.Н., Казаков Ю.Н., Быков В.Л., Князь И.П., Ерофеев П.Ю. Теория и практика использования быстровозводимых зданий в обычных условиях и чрезвычайных ситуациях в России и за рубежом. – СПб., 2004. 472 с.
2. Егоров А.Н. Строительное производство чрезвычайно срочных объектов / А.Н. Егоров. СПбГАСУ. – СПб., 2004. – 230 с.
3. Израилев Е.М. Мобильна архитектура вчера, сегодня ... послезавтра (и кое-что о капитальном строительстве). – СПб.: Стройиздат СПб., 1997. – 320 с.
4. Олейник П.П., Степанов И.В. Мобильные здания в строительстве. – М.: Стройиздат, 1985. – 136 с.
5. Степанов И.В. Мобильные здания и сооружения: Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1988. – 319 с.
6. Рекомендации по организации планировочной структуры мобильных (инвентарных) зданий жилого и общественного назначения / ЛенЗНИИЭП. – М.: Стройиздат, 1986. – 24 с.
7. Агапкин В.М., Хайтун А.Д. Мобильность строительного производства. – М.: Стройиздат, 1987. – 302 с.
8. Карасев Н.Н. Мобильные здания и комплексы на основе открытых конструктивных систем. – М.: Стройиздат, 1987. – 136 с.
9. Горев В.В., Филиппов В.В., Тезиков Н.Ю. Математическое моделирование при расчетах и исследованиях строительных конструкций: Учеб. пособие / В.В. Горев, В.В. Филиппов, Н.Ю. Тезиков. – М.: Высшая школа, 2002. – 206 с.
10. Теория надёжности в строительном проектировании / Райзер В.Д. – М., АСВ, 1998.
11. Вероятностные методы в строительном проектировании / Г. Аугусти, А. Баратта, Ф. Кашиати. Перевод с англ. канд. техн. наук Ю.Д. Сухова. – М., Стройиздат, 1988.
12. Савин В.К. Строительная физика: энергоперенос, энергоэффективность, энергосбережение. – М.: «Лазурь», 2005, 432 с.
13. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. / Под ред. Табунщиков Ю.А. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2006. – 256 с.
14. Блази В. Справочник проектировщика. Строительная физика. – М.: Техносфера, 2004. – 480 с.
15. Теория надёжности в строительном проектировании / Райзер В.Д. – М., АСВ, 1998.
16. Теория расчёта строительных конструкций на надёжность / Ржаницын А.Р. – М., Стройиздат, 1978.
17. Испытание сооружений / Золотухин Ю.А. – Минск: Высшая школа, 1992.
18. Экспериментальные методы исследования деформаций и напряжений / Касаткина Б.С. – Киев: Наумова Думка, 1981.



19. Ашмарин И.П., Васильев Н.Н., Амбросов В.А. Быстрые методы статистической обработки и планирование экспериментов. – Ленинград: Изд-во Ленинградского ун-та, 1974. – 76 с.
20. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976.

## 5.2. Методические разработки

не используются

## 5.3. Программное обеспечение

1. Программный комплекс «ЛИРА».
2. Программный комплекс COSMOS.
3. Программный комплекс ANSYS.
4. Программный комплекс SCAD.
5. Программный комплекс MathCAD.
6. Программный комплекс MathLAB.
7. Программный комплекс AutoCAD.
8. Информационная система «Стройкодекс».

## 5.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Ресурсы образовательного портала УрФУ (режим доступа: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76>)
2. ЭБС «Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com>)
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (режим доступа: <http://biblioclub.ru>)
4. Ресурсы образовательного портала УрФУ (режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>)

## 5.5. Электронные образовательные ресурсы

Электронные ресурсы ЗНБ УрФУ. Код доступа: URL:<http://lib.urfu.ru/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

№	Аудитория, место нахождения	Характеристика кабинета / аудитории и программного обеспечения
1	Ул. Мира, 17 С-309	Современная эргономичная мебель для студентов (на 40 чел.); Компьютер; Мультимедийный проектор; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader,
2	Ул. Мира, 17 С-305	Современная эргономичная мебель для студентов (на 60 человек); Компьютер; Мультимедийный проектор; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus
3	Ул. Мира, 17 СП-106	Компьютерный класс Современная мебель для студентов (на 14 человек); Компьютер (14 ед.); Мультимедийный проектор; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus, Маркерная доска; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus
4	Ул. Мира, 17	Компьютерный класс

	СП-206	Современная мебель для студентов (на 14 человек); Компьютер (14 ед.); Мультимедийный проектор; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus, Маркерная доска; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus Сканер Плоттер Копир Лазерный принтер
5	Ул. Мира, 17 СП-203	Методический кабинет, обеспеченный литературой Современная эргономичная мебель для студентов (на 15 чел.) Мультимедийный проектор; Компьютер; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus