

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  
2022 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
<b>Программа аспирантуры</b> <i>Основания и фундаменты, подземные сооружения</i>	<b>Код ПА</b> 2.1.2
<b>Группа специальностей</b> <i>Строительство и архитектура</i>	<b>Код</b> 2.1
<b>Федеральные государственные требования (ФГТ)</b>	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951
<b>Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)</b>	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  
2022 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Беляева Зоя Владимировна	к.т.н.	Заведующий кафедрой	Кафедра строительных конструкций и механики грунтов	

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и архитектуры

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № 2 от 18.11.2022 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.

Место дисциплины-модуля в модульной структуре образовательной программы

1	Пререквизиты	«История и философия науки»; «Наукометрия и современные информационно-коммуникативные технологии в науке» «Научно-исследовательская практика»
2	Кореквизиты	«Строительные конструкции, здания и сооружения»
3	Постреквизиты	Итоговая аттестация

## 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 несиловые 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 несиловые 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 несиловых 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.)*	
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>0,25</b>	<b>0,25</b>	<b>3</b>
6.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	108	4,85	108
7.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	3		3

## 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
<b>Знания</b>	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, 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.	Аспирант демонстрирует 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.	Аспирант может самостоятельно 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-САПР».
2. Программный комплекс «ЛИРА 10.12».
3. Программный комплекс COSMOS.
4. Программный комплекс SCAD.
5. Программный комплекс MathCAD.
6. Программный комплекс MathLAB.
7. Программный комплекс Napocad.
8. Информационная система «Техэксперт».

## **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 «Университетская библиотека онлайн» (режим доступа: <http://biblioclub.ru>)
3. 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 60 чел.); Компьютер; Мультимедийный проектор; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader,
2	Ул. Мира,17 С-305	Современная эргономичная мебель для студентов (на 30 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 СП-206	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 Сканер Плоттер Копир Лазерный принтер
5	Ул. Мира,17 СП-204	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