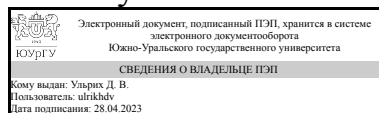


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Архитектурно-строительный  
институт

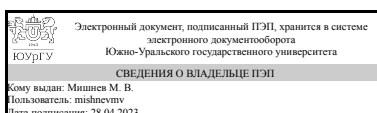


Д. В. Ульрих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

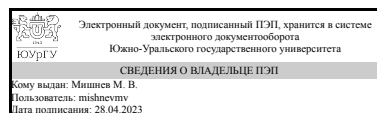
дисциплины 2.1.15.1 Специальная дисциплина  
для научной специальности 2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Строительные конструкции и сооружения

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



М. В. Мишнев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



М. В. Мишнев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Овладеть практическими навыками использования современных информационных технологий для расчетов и исследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. Задачи: 1. Изучение основных положений по математическому моделированию систем. 2. Познакомиться с приемами математического моделирования работы конструкций как сложных технических систем.

## Краткое содержание дисциплины

Общие понятия о моделировании строительных конструкций. Теории подобия. Механическое моделирование. Физическое моделирование. Математическое моделирование. Функциональное математическое моделирование строительных конструкций. Моделирование прогрессирующего разрушения строительных конструкций. Неопределенность и случайность. Подготовка данных и обработка результатов моделирования систем.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

## 3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к Образовательному компоненту программы аспирантуры.

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36	
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	36	36	
Подготовка к экзамену	10	0	
Решение индивидуальной задачи и подготовка к ее защите.	60	0	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах		
		Всего	Л	ПЗ
1	Общие понятия о моделировании строительных конструкций	4	4	0
2	Математическое моделирование при исследованиях строительных конструкций	10	10	0
3	Подготовка данных и обработка результатов моделирования системы	4	4	0
4	Выполнение индивидуального задания по моделированию строительной конструкции	18	18	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация методов моделирование строительных конструкций. Механическое моделирование. Примеры.	2
2	1	Физическое моделирование строительных конструкций. Критерии подобия. Примеры физического моделирования	2
3	2	Понятие конструктивной и расчетной схемы конструкции. Предельные состояния и надежность	2
4	2	Функциональное математическое моделирование	2
5	2	Внешние исходные параметры моделируемой конструкции. Неопределенность и случайность	2
6	2	Основные виды теоретических распределений случайных величин. Обработка случайных параметров системы	4
7	3	Определение параметров эмпирических распределений. Доверительные интервалы. Статистическая обеспеченность.	2
8	3	Статистическая проверка статистических гипотез. Критерии согласия.	2
9	4	Разработка конструктивной схемы. Определение нагрузок. Расчетная схема конструкции.	2
10	4	Предварительный расчет конструкции. Составление матрицы жесткости.	2
11	4	Статический расчет плоской системы конструкции	2
12	4	Расчет пространственной системы конструкции. Анализ полученных результатов.	4
13	4	Исследование конструкции по плоской неразрезной схеме.	2
14	4	Исследование конструкции как неразрезной пространственной системы. Анализ результатов.	4
15	4	Анализ результатов расчетов конструкции по различным расчетным схемам. Формулирование выводов	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Самостоятельная работа аспиранта

Выполнение СРС

Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Математическое моделирование поведения конструкции под нагрузкой (индивидуальное задание).	Металлические конструкции. В 3 т.: Учеб. для строит. вузов/ В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др.; Под ред. В.В.Горева. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2004	60
Подготовка к экзамену	Металлические конструкции. В 3 т.: Учеб. для строит. вузов/ В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др.; Под ред. В.В.Горева. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2004	10

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интерактивные лекции	Лекции	Лекции, на которых излагается теоретическое содержание курса	10

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы		Контроль индивидуального задания	1-5
Все разделы		экзамен	1-20

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Контроль индивидуального задания	Ответы на вопросы по темам: Классификация методов моделирование строительных конструкций. Механическое моделирование. Примеры. Физическое моделирование строительных конструкций. Критерии подобия. Примеры физического моделирования	Зачтено: Зачтено: 75 % и более правильных ответов Не зачтено: Не зачтено: Менее 75 % правильных ответов
Контроль индивидуального	Ответы на вопросы по темам: Понятие конструктивной и расчетной схемы	Зачтено: Зачтено: 75 % и более правильных ответов

задания	конструкции. Предельные состояния и надежность. Функциональное математическое моделирование. Внешние исходные параметры моделируемой конструкции. Неопределенность и случайность. Основные виды теоретических распределений случайных величин. Обработка случайных параметров системы.	Не зачтено: Не зачтено: Менее 75 % правильных ответов
Контроль индивидуального задания	Ответы на вопросы по темам:	Зачтено: Зачтено: 75 % и более правильных ответов Не зачтено: Не зачтено: Менее 75 % правильных ответов
Контроль индивидуального задания	Ответы на вопросы по темам: Определение параметров эмпирических распределений. Доверительные интервалы. Статистическая обеспеченность. Предварительный расчет конструкции. Составление матрицы жесткости. Исследование конструкции по плоской неразрезной схеме. Исследование конструкции как неразрезной пространственной системы. Анализ результатов.	Зачтено: Зачтено: 75 % и более правильных ответов Не зачтено: Не зачтено: Менее 75 % правильных ответов
экзамен	Защита индивидуального задания и ответы на дополнительные вопросы	Отлично: Индивидуальное задание выполнено качественно и в полном объеме. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Хорошо: Индивидуальное задание выполнено качественно и в полном объеме. Ответы на дополнительные вопросы не даны. Удовлетворительно: Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, но имеет замечания. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Неудовлетворительно: Индивидуальное задание не выполнено в полном объеме или имеет принципиальные замечания.

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Контроль индивидуального задания	Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля 1. Что такое конструктивная схема объекта или конструкции? 2. Чем отличается расчетная схема от конструктивной схемы объекта исследования. 3. Назовите геометрические критерии подобия. 4. Что такое физические критерии подобия? 5. Что называется случайным параметром ?

	<p>6. Что такое детерминированные параметры?  7. Дайте определение механической модели объекта исследования.  8. Дайте определение физической модели объекта исследования.  9. Дайте определение математической модели объекта исследования.  10. Что такое "отказ" системы?  11. Что такое "безотказность" системы?  12. Статистические характеристики случайной величины:  - математическое ожидание;  - дисперсия;  - среднее квадратическое отклонение;  - коэффициент вариации;  - эксцесс;  - закон распределения.</p> <p>Вопросы.docx</p>
Контроль индивидуального задания	<p>Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля</p> <p>1. Что такое конструктивная схема объекта или конструкции?  2. Чем отличается расчетная схема от конструктивной схемы объекта исследования.  3. Назовите геометрические критерии подобия.  4. Что такое физические критерии подобия?  5. Что называется случайным параметром ?  6. Что такое детерминированные параметры?  7. Дайте определение механической модели объекта исследования.  8. Дайте определение физической модели объекта исследования.  9. Дайте определение математической модели объекта исследования.  10. Что такое "отказ" системы?  11. Что такое "безотказность" системы?  12. Статистические характеристики случайной величины:  - математическое ожидание;  - дисперсия;  - среднее квадратическое отклонение;  - коэффициент вариации;  - эксцесс;  - закон распределения.</p> <p>Вопросы.docx</p>
Контроль индивидуального задания	<p>Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля</p> <p>1. Что такое конструктивная схема объекта или конструкции?  2. Чем отличается расчетная схема от конструктивной схемы объекта исследования.  3. Назовите геометрические критерии подобия.  4. Что такое физические критерии подобия?  5. Что называется случайным параметром ?  6. Что такое детерминированные параметры?  7. Дайте определение механической модели объекта исследования.  8. Дайте определение физической модели объекта исследования.  9. Дайте определение математической модели объекта исследования.  10. Что такое "отказ" системы?  11. Что такое "безотказность" системы?  12. Статистические характеристики случайной величины:  - математическое ожидание;  - дисперсия;  - среднее квадратическое отклонение;  - коэффициент вариации;  - эксцесс;</p>

	<p>- закон распределения. Вопросы.docx</p>
Контроль индивидуального задания	<p>Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое конструктивная схема объекта или конструкции?</li> <li>2. Чем отличается расчетная схема от конструктивной схемы объекта исследования.</li> <li>3. Назовите геометрические критерии подобия.</li> <li>4. Что такое физические критерии подобия?</li> <li>5. Что называется случайным параметром ?</li> <li>6. Что такое детерминированные параметры?</li> <li>7. Дайте определение механической модели объекта исследования.</li> <li>8. Дайте определение физической модели объекта исследования.</li> <li>9. Дайте определение математической модели объекта исследования.</li> <li>10. Что такое "отказ" системы?</li> <li>11. Что такое "безотказность" системы?</li> <li>12. Статистические характеристики случайной величины: <ul style="list-style-type: none"> <li>-математическое ожидание;</li> <li>-дисперсия;</li> <li>-среднее квадратическое отклонение;</li> <li>- коэффициент вариации;</li> <li>- эксцесс;</li> <li>- закон распределения.</li> </ul> </li> </ol> <p>Вопросы.docx</p>
экзамен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация методов моделирование строительных конструкций.</li> <li>2. Механическое моделирование. Примеры.</li> <li>3. Физическое моделирование строительных конструкций. Критерии подобия.</li> <li>4. Примеры физического моделирования.</li> <li>5. Понятие конструктивной и расчетной схемы конструкции.</li> <li>6. Предельные состояния и надежность.</li> <li>7. Функциональное математическое моделирование.</li> <li>8. Внешние исходные параметры моделируемой конструкции. Неопределенность и случайность.</li> <li>9. Основные виды теоретических распределений случайных величин.</li> <li>10. Обработка случайных параметров системы.</li> <li>11. Определение параметров имперических распределений.</li> <li>12. Доверительные интервалы. Статистическая обеспеченность.</li> <li>13. Статистическая проверка статистических гипотез. Критерии согласия.</li> <li>14. Разработка конструктивной схемы. Определение нагрузок.</li> <li>15. Расчетная схема конструкции.</li> <li>16. Предварительный расчет конструкции. Составление матрицы жесткости.</li> <li>17. Статический расчет плоской системы конструкции.</li> <li>18. Расчет пространственной системы конструкции. Анализ полученных результатов.</li> <li>19. Исследование конструкции по плоской неразрезной схеме.</li> <li>20. Исследование конструкции как неразрезной пространственной системы. Анализ результатов.</li> <li>21. Анализ результатов расчетов конструкции по различным расчетным схемам.</li> </ol> <p>Экзамен.docx</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## **Печатная учебно-методическая документация**

### *а) основная литература:*

1. Горев, В. В. Математическое моделирование при расчетах и исследованиях строительных конструкций Учеб. пособие для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во" В. В. Горев, В. В. Филиппов, Н. Ю. Тезиков. - М.: Высшая школа, 2002. - 205,[1] с. ил.
2. Металлические конструкции Ч. 3 Специальные конструкции и сооружения Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во": В 3 т. В. Г. Аржаков, В. И. Бабкин, В. В. Горев и др.; Под ред. В. В. Горева. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2005. - 543, [1] с. ил.

### *б) дополнительная литература:*

1. Введение в математическое моделирование Учеб. пособие В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер и др.; Под ред. П. В. Трусова. - М.: Логос, 2004. - 439 с. ил.
2. Математическое моделирование в науке и технике [Текст] Вып. 2, ч. 2 сб. науч. тр. под ред. В. Д. Шлендова ; Ленингр. технол. ин-т им. Ленсовета. - Л.: Б. И., 1974. - 114 с.

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

1. 5. Журнал «ПГС» 2006 – 2013 гг

### *г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. НЕТ

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

## **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

## **9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -ЛИПА 9.4 PRO(бессрочно)
4. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)
2. -Техэксперт(31.12.2022)

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



Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	607 (1)	Компьютеры, ПК "ЛИРА"
Самостоятельная работа студента	607 (1)	Компьютеры, ПК "ЛИРА"
Лекции	607 (1)	Компьютеры, ПК "ЛИРА"