

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.С. ТУРГЕНЕВА»**

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

Кафедра «Строительные конструкции и материалы»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине “Регулирование, синтез, оптимизация стержневых систем”

направление подготовки кадров высшей квалификации 08.06.01 Техника и  
технология строительства

направленность (профиль) “Строительная механика”

форма обучения очная

Орел 2016

Автор: к.т.н. Савин С.Ю. Савин

Рецензент: д.т.н., профессор Коробко В.И. В.И. Коробко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
"Строительные конструкции и материалы"  
Протокол № 13 от "29" июня 20 15 года.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Ветрова О.А. Ветрова

Рабочая программа утверждена на заседании УМС

Архитектурно-строительного института

Протокол № 9 от "1" июля 20 15 года.

Председатель УМС к.т.н., доцент Скобелева Е.А. Скобелева

## Содержание

Введение	4
1. Цели и задачи учебной дисциплины	5
2. Место дисциплины в ООП	5
3. Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины	6
4. Трудоемкость дисциплины, виды учебной работы по годам обучения	7
5. Содержание дисциплины	7
6. Самостоятельная работа аспирантов.	
Распределение часов по видам работы	10
7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины	10
8. Рекомендуемая литература	10
8.1 Основная литература	10
8.2 Дополнительная литература	11

## **Введение**

Предметом изучения дисциплины являются способы регулирования усилий, перемещений, колебаний и критических сил, вызывающих потерю устойчивости стержневых конструкций, а также пути оптимизации таких конструкций по выбранным параметрам.

Рабочая программа составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 08.06.01 Техника и технология строительства, направленность (профиль) «Строительная механика».

Выписка из Государственного образовательного стандарта.

Стандартом отведено 72 часа, из них 36 часов на самостоятельную работу.

Изучение курса базируется на знании следующих дисциплин: сопротивление материалов, строительная механика, теория упругости с основами теории пластичности и ползучести, теории расчета пластинок и оболочек.

Приобретенные знания и умения могут быть использованы при работе на производстве и в проектных организациях.

## **1 Цели и задачи дисциплины**

**Целью** преподавания дисциплины является обучение аспирантов теоретическим основам и практическому применению современных методов оптимизации строительных конструкций, ознакомления с приемами регулирования усилий в конструкциях с целью повышения их эффективности.

### **Задачи курса:**

- формирование у аспирантов знания основных методов оптимизации и регулирования усилий.
- формирование у аспирантов умения формулировать и проводить математическую формализацию задач оптимизации, использовать для их реализации программные модули расчетов.

## **2 Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Регулирование, синтез, оптимизация стержневых систем» составлена на основании требований Государственного образовательного стандарта высшего образования; учебного плана ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» по направлению подготовки кадров высшей квалификации 08.06.01 Техника и технология строительства, направленность (профиль) «Строительная механика». Курс «Оптимизация Регулирование, синтез, оптимизация стержневых систем» базируется на дисциплинах: высшая математика, сопротивление материалов, строительная механика, информатика.

### **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА:**

- системы алгебраических уравнений и их решение,
- определители и их свойства,
- матрицы и операции над ними,
- исследование функций с помощью производных,
- интегральное исчисление,
- неопределенный и определенный интегралы,
- дифференциальные уравнения,
- действие над приближенными числами,
- методы математического программирования.

### **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ:**

- понятие о напряжении и основные виды напряженного состояния стержня,
- теории прочности,
- определение усилий и напряжений в стержне при основных видах напряженного состояния: растяжении, сжатии, изгибе, кручении;
- механические свойства материалов и их экспериментальное определение,

- устойчивость стержней при сжатии.

#### СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА:

- методы расчета статически определимых систем,
- определение усилий в стержнях систем, перемещений заданных сечений,
- методы расчета статически неопределимых систем,
- определение усилий в стержнях статически неопределимых систем.

### 3 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на развитие и формирование следующих компетенций:

- УК-1:Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- ОПК-1:Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства;
- ОПК-4:Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов;
- ПК-6:Владение общими принципами расчета, аналитическими и численными методами расчета сооружений и их элементов;
- ПК-7:Способность к разработке физико-математических моделей расчета сооружений;
- ПК-8:Владение теорией и методами оптимизации сооружений, расчетом сооружений на надежность, расчетом сооружений в экстремальных ситуациях (землетрясения, ураганы, взрывы и так далее);
- ПК-9: Способность создания и развития эффективных методов экспериментальных исследований вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций.

В результате освоения дисциплины «Регулирование, синтез, оптимизация стержневых систем» аспирант должен:

Знать:

- основы оптимального проектирования конструкций;
- методы, используемые для оптимизации.

Уметь:

- анализировать исходные данные для задачи оптимизации стержневой конструкции;
- составить и использовать алгоритмы методов оптимизации;
- регулировать усилия, перемещения и колебания в стержневых системах.

Владеть:

- навыками расчета задач оптимизации систем;
- навыками регулирования усилий, перемещений и колебаний в стержневых системах.

#### 4Трудовоемкость дисциплины, виды учебной работы по годам обучения

Таблица 1– Структура дисциплины и распределение часов по годам обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Год обучения
		3
Общая трудовоемкость дисциплины	72	72
1 Аудиторные занятия, всего	36	36
1.1 Лекции (Л)	18	18
1.2 Практические занятия (ПЗ)	18	18
3 Самостоятельная работа аспирантов (СРА)	36	36
Вид итогового контроля		Экзамен

#### 5Содержание учебной дисциплины

Таблица 2 –Содержание дисциплины по разделам и видам занятий

Тема раздела	Количество часов			
	Всего	Л	ПЗ	СРА
1 Регулирование усилий, перемещений, колебаний и устойчивости стержневых систем	42	12	12	18
2 Синтез и оптимизация стержневых систем	30	6	6	18
Всего часов	72	18	18	36

Таблица 3 –Содержание лекционного курса

Раздел	Тема лекций, план лекции	Кол-во часов	Рекомендуемая литература
1	3	4	5
1	1 Регулирование усилий и перемещений изменением геометрической схемы сооружения	2	1,2,4,5,6
1	2 Регулирование усилий и перемещений изменением жесткости отдельных элементов	2	1,2,4,5,6
1	3Регулирование усилий предварительным напряжением отдельных элементов	2	1,2,4,5,6
1	4 Регулирование усилий изменением схем передач нагрузок	2	1,2,4,5,6
1	5Регулирование устойчивости стержневых систем	2	1,3,5,6
1	6Регулирование колебаний стержневых систем	2	1,3,5,6
2	7Оптимальное проектирование. Методы математического анализа и вариационные методы	2	1,2,5,6
2	8Оптимальное проектирование. Методы математического программирования	2	1,2,5,6
2	9Методы и алгоритмы многокритериальной оптимизации конструкций	2	1,2,5,6
	Всего	18	



Таблица 4–Перечень практических занятий

Раздел лекционного курса	Лекция	Наименование темы практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	1	1 Регулирование усилий и перемещений изменением геометрической схемы сооружения	2	1,2,4,5,6
1	2	2 Регулирование усилий и перемещений изменением жесткости отдельных элементов	2	1,2,4,5,6
1	3	3 Регулирование усилий предварительным напряжением отдельных элементов	2	1,2,4,5,6
1	4	4 Регулирование усилий изменением схем передач нагрузок	2	1,2,4,5,6
1	5	5 Регулирование устойчивости стержневых систем	2	1,3,5,6
1	6	6 Регулирование колебаний стержневых систем	2	1,3,5,6
2	7	7 Оптимальное проектирование. Методы математического анализа и вариационные методы	2	1,2,5,6
2	8	8 Оптимальное проектирование. Методы математического программирования	2	1,2,5,6
2	9	9 Методы и алгоритмы многокритериальной оптимизации конструкций	2	1,2,5,6
Всего часов			18	

## **6 Самостоятельная работа аспирантов. Распределение часов по видам работы**

Всего на самостоятельную работу студентов учебным планом отводится 36 часов.

По рекомендации преподавателя аспирант знакомится с дополнительной литературой, накапливает материал для научной работы, в т.ч. для докладов на научных конференциях.

Таблица 5–Распределение самостоятельной работы студентов по видам работы

Вид самостоятельной работы студентов	Год обучения	Неделя	Количество часов
1 Подготовка к практическим занятиям	3	1-9	36
2 Подготовка к текущей аттестации	3	-	-
Итого			36

## **7 Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

В библиотеке университета имеется необходимая учебная литература, периодические издания по профилю дисциплины.

## **8 Рекомендуемая литература**

### **8.1 Основная литература**

1. Коробко, В.И. Лекции по курсу научных исследований : учеб. пособие для студ. строит. спец. / В.И. Коробко. - М. : АСВ (Ассоциация строительных вузов), 2000. - 217 с.
2. Коробко, В.И. Строительная механика стержневых систем : [учеб. для вузов] / Виктор Иванович Коробко ; Андрей Викторович Коробко . - М. : АСВ (Ассоциация строительных вузов), 2007. - 510 с.
3. Коробко, В.И. Строительная механика: динамика и устойчивость стержневых систем : [учебник] / под общ. ред. В.И. Коробко ; А.В. Коробко . - М. : АСВ (Ассоциация строительных вузов), 2008. - 398 с.
4. Саргсян, А. Е. Строительная механика. Механика инженерных конструкций : учеб. для вузов / А.Е. Саргсян . - М. : Высшая школа , 2004. - 461 с.

## 8.2 Дополнительная литература.

5. Абовский Н.П., Енджиевский Л.В., Савченко В.И., Деруга А.П., и др. Регулирование, синтез, оптимизация (избранные задачи по строительной механике и теории упругости). Учебное пособие для вузов. – Красноярск: Изд – во Красно-яр. ун-та, 1985. – 384с.

6. Коробко, В.И. УНИРС для строителей: учебно-научно-исследовательская работа студентов : учеб. пособие для вузов / В.И. Коробко ; А.В. Коробко . - М. : АСВ (Ассоциация строительных вузов) , 1998. - 303 с.

7. Хог Э., Арора Я. Прикладное оптимальное проектирование. – М.: Мир, 1983.