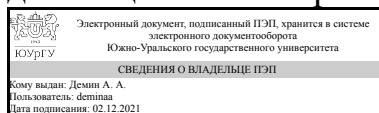


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



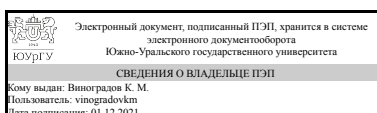
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.23.01 Оптимизация распределения усилий в строительных конструкциях**  
**для направления 08.03.01 Строительство**  
**уровень Бакалавриат**  
**профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство**  
**форма обучения заочная**  
**кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство**

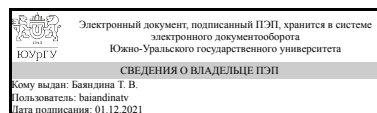
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



К. М. Виноградов

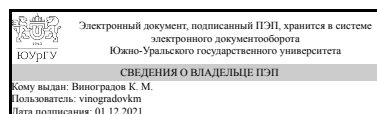
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент (кн)



Т. В. Баяндина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

## 1. Цели и задачи дисциплины

формирование системы естественнонаучных знаний, умений и навыков, необходимых для принятия и оценки оптимальных параметров, а также регулирования усилий в строительных конструкциях. Задачи: изучить основные методы оптимизации строительных конструкций; научиться разрабатывать оптимизационные задачи при проектировании строительных конструкций получить навыки в применении методик расчета и оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций с учетом изменения конструкционных и топологических параметров.

## Краткое содержание дисциплины

Проблемы оптимального проектирования строительных конструкций. Постановка основных задач оптимального проектирования строительных конструкций. Методы решения линейных задач оптимального проектирования. Методы решения нелинейных задач оптимального проектирования.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен проводить технико-экономическую оценку зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения	Знает: основные методы оптимизации строительных конструкций, а также регулирование усилий Умеет: разрабатывать оптимизационные задачи при проектировании строительных конструкций Имеет практический опыт: в применении методик расчета и оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций с учетом изменения конструкционных и топологических параметров
ПК-9 Способен разрабатывать расчетные схемы зданий и строительных конструкций	Знает: основные методы оптимизации строительных конструкций, а также регулирование усилий Умеет: разрабатывать оптимизационные задачи при проектировании строительных конструкций Имеет практический опыт: в расчетах и оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций с учетом изменения конструкционных и топологических параметров.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Строительная механика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Строительная механика	<p>Знает: основные понятия, законы, методы механики деформируемого тела; основные понятия линейно-деформируемых систем и методы расчёта стержневых систем</p> <p>Умеет: применять методы математики, сопротивления материалов и строительной механики при расчете зданий, сооружений и отдельных конструкций; составлять расчётную схему конструкции, выбирать метод расчёта статически неопределимой системы и выполнять расчёт зданий, сооружений и отдельных конструкций, используя отечественный и зарубежный опыт</p> <p>Имеет практический опыт: в разработке рациональных методов определения усилий и перемещений в сооружениях, методов расчёта статически определимых и статически неопределимых стержневых систем на прочность, жёсткость и устойчивость; в установлении наивыгоднейших форм сооружений, удовлетворяющих требованиям экономичности</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение контрольных работ	49,75	49,75
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в
-----------	----------------------------------	-------------------------------------

		часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Проблемы оптимального проектирования строительных конструкций. Постановка основных задач оптимального проектирования строительных конструкций	1	1	0	0
2	Методы решения линейных задач оптимального проектирования	3	1	2	0
3	Методы решения нелинейных задач оптимального проектирования	4	2	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Проблемы оптимального проектирования строительных конструкций. Общая математическая формулировка и технико-экономическое содержание основных задач. Целевая функция. Ограничения-неравенства. Уравнения состояния. Структура математического описания оптимального проектирования конструкций. Линейная задача оптимального проектирования. Нелинейная задача оптимального проектирования.	1
2	2	Графический метод. Симплекс-метод. Метод наискорейшего спуска	1
3	3	Метод прямого поиска. Градиентные методы. Метод штрафных функций. Метод наименьших квадратов. Метод динамического программирования	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Определение оптимального сечения центрально-растянутого стального элемента. Определение оптимального сечения центрально-сжатого стального элемента.	1
2	2	Решение задач линейного программирования графическим методом	1
3	3	Метод наименьших квадратов	2

### 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 контрольных работ	ПЭМУП: п.1 - с.4-24, с.29-44, с.45-63, с.112-122, с.130-136; , п.2 - с.4-24, с.29-45, с. 46-63, с. 112-122, с.130-136.	9	49,75
Подготовка к практическим занятиям	ПЭУМЛ: п.1 - с.4-24, с.29-44, с.45-63, с.112-122, с.130-136; , п.2 - с.4-24, с.29-45, с. 46-63, с. 112-122, с.130-136.	9	10

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	9	Текущий контроль	Контрольная работа № 1	0,2	10	Расчеты выполнены верно, приведен подробный ход решения - 10 баллов. Расчеты выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат, приведен подробный ход решения - 8 баллов. Расчеты содержат 1-2 ошибки, ход решения приведен неполный - 6 баллов. Расчеты выполнены верно, но подробный ход решения отсутствует - 4 балла. Работа содержит грубые ошибки, или приведены только конечные результаты - 2 балла. Работа не представлена на проверку- 0 баллов.	зачет
2	9	Текущий контроль	Контрольная работа № 2	0,25	10	Расчеты выполнены верно, приведен подробный ход решения - 10 баллов. Расчеты выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат, приведен подробный ход решения - 8 баллов. Расчеты содержат 1-2 ошибки, ход решения приведен неполный - 6 баллов. Расчеты выполнены верно, но подробный ход решения отсутствует - 4 балла. Работа содержит грубые ошибки, или приведены только конечные результаты - 2 балла. Работа не представлена на проверку- 0 баллов.	зачет
3	9	Текущий контроль	Контрольная работа № 3	0,35	10	Расчеты выполнены верно, приведен подробный ход решения - 10 баллов. Расчеты выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат, приведен подробный ход решения - 8 баллов. Расчеты содержат 1-2 ошибки, ход решения приведен неполный - 6 баллов. Расчеты выполнены верно, но подробный ход решения отсутствует - 4 балла. Работа содержит грубые ошибки, или приведены только конечные результаты - 2 балла.	зачет

						Работа не представлена на проверку- 0 баллов.	
4	9	Текущий контроль	Контрольная работа № 4	0,2	10	<p>Расчеты выполнены верно, приведен подробный ход решения - 10 баллов.</p> <p>Расчеты выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат, приведен подробный ход решения - 8 баллов.</p> <p>Расчеты содержат 1-2 ошибки, ход решения приведен неполный - 6 баллов.</p> <p>Расчеты выполнены верно, но подробный ход решения отсутствует - 4 балла.</p> <p>Работа содержит грубые ошибки, или приведены только конечные результаты - 2 балла.</p> <p>Работа не представлена на проверку- 0 баллов.</p>	зачет
5	9	Промежуточная аттестация	Решение задачи	-	10	<p>Расчеты выполнены верно, приведен подробный ход решения - 10 баллов.</p> <p>Расчеты выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат, приведен подробный ход решения - 8 баллов.</p> <p>Расчеты содержат 1-2 ошибки, ход решения приведен неполный - 6 баллов.</p> <p>Расчеты выполнены верно, но подробный ход решения отсутствует - 4 балла.</p> <p>Расчеты содержит грубые ошибки, или приведены только конечные результаты - 2 балла.</p> <p>Расчеты не представлены - 0 баллов.</p>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-5	Знает: основные методы оптимизации строительных конструкций, а также регулирование усилий	+		+		+
ПК-5	Умеет: разрабатывать оптимизационные задачи при проектировании строительных конструкций	+		+		+

ПК-5	Имеет практический опыт: в применении методик расчета и оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций с учетом изменения конструкционных и топологических параметров	+	+	+
ПК-9	Знает: основные методы оптимизации строительных конструкций, а также регулирование усилий		+	+
ПК-9	Умеет: разрабатывать оптимизационные задачи при проектировании строительных конструкций		+	+
ПК-9	Имеет практический опыт: в расчетах и оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций с учетом изменения конструкционных и топологических параметров.			+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

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

1. Смердов, А. А. Аналитическое решение задач оптимального проектирования элементов несущих конструкций: метод. указания к выполнению домашнего задания : учебно-методическое пособие / А. А. Смердов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

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

1. Смердов, А. А. Аналитическое решение задач оптимального проектирования элементов несущих конструкций: метод. указания к выполнению домашнего задания : учебно-методическое пособие / А. А. Смердов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Колмогоров, Г. Л. Оптимальное проектирование конструкций : учебное пособие / Г. Л. Колмогоров, А. А. Лежнева. — 2-е изд., стереотип. — Пермь : ПНИПУ, 2009. — 168 с. — ISBN 978-5-398-00280-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/160447">https://e.lanbook.com/book/160447</a>
2	Основная	Электронно-	Смердов, А. А. Аналитическое решение задач оптимального

литература	библиотечная система издательства Лань	проектирования элементов несущих конструкций: метод. указания к выполнению домашнего задания : учебно-методическое пособие / А. А. Смердов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/58507">https://e.lanbook.com/book/58507</a>
------------	---	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(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
Практические занятия и семинары		Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.
Лекции		Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.