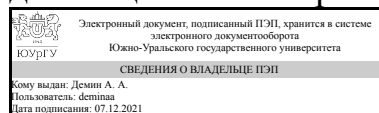


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



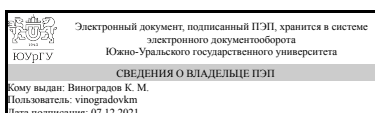
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.23.02 Проектирование управляемых конструкций  
для направления 08.03.01 Строительство  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство**

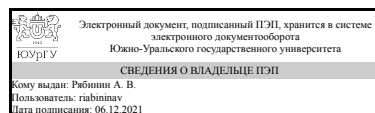
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



К. М. Виноградов

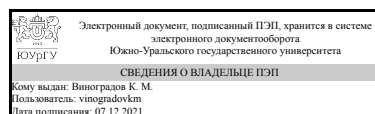
Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. В. Рябинин

СОГЛАСОВАНО

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



К. М. Виноградов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Предлагаемый учебный курс построен в строгой логической последовательности: • на основе анализа технических решений и опыта создания управляемых объектов в других отраслях техники дано обоснование целесообразности разработки и определены возможные области рационального применения управляемых конструкций; формулируются принципы создания управляемых конструкций и требования к их проектированию; • излагаются принципиальные функциональные и структурные схемы систем автоматического управления конструкциями; • рассматриваются вопросы создания, проектирования и управления разнообразными управляемыми конструкциями.

## Краткое содержание дисциплины

На лекциях излагаются принципиальные теоретические основы курса, а также приведенные в систему основные средства и методы управления конструкциями.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
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	Знает: основные понятия, законы, методы механики деформируемого тела; основные понятия линейно-деформируемых систем и методы расчёта стержневых систем 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 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
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость 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	
Подготовка к зачету	12,75	12,75
Подготовка к практическим занятиям	47	47
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	Обзорная лекция история создания. Современное состояние и перспективы развития систем автоматического управления напряженно-деформированным остоянием конструкций	1	0,5	0,5	0
2	Регулирование НДС конструкций	1,5	0,5	1	0
3	Управляемые конструкции – системы автоматического управления напряженно-деформированным состоянием	2	1	1	0
4	Управление конструкциями с использованием ПЭВМ	1	0,5	0,5	0
5	Нейросетевые технологии в механике и управлении конструкциями	1,5	1	0,5	0

6	Управление в условиях неопределенности внешних воздействий и недостаточно развитой теории	1	0,5	0,5	0
---	---	---	-----	-----	---

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет и задачи курса. История создания и развития управляемых конструкций. Современное состояние и перспективы развития систем активного управления напряженно-деформированным состоянием строительных конструкций.	0,5
2	2	Общая методика решения задач регулирования напряженнодеформированного состояния конструкций. Постановка задачи. Примеры	0,5
3	3	Определение систем автоматического управления напряженнодеформированным состоянием конструкций. Классификация задач. Эффективность применения/ Управляемая конструкция как система. Энергетическая характеристика, принципы создания и функционирования управляемых конструкций.	1
4	4	Общие сведения о цифровых системах управления. О непрерывных и дискретных процессах управления В САУ НДС. Предположения по использованию цифрового процесса управления в задачах механики деформируемого твердого тела.	0,5
5	5	Основы теории искусственных нейронных сетей. Основные понятия и элементы нейронных сетей/ Нейроуправляемые конструкции как разновидность управляемых систем. Выбор и конструирование нейронной сети. К вопросу методологии обучения и доучивания. О моделях обучения нейроподобных систем	1
6	6	Некоторые принципы конструктивной безопасности. Повышение живучести конструкции и примеры их реализации. О моделировании и принятии конструктивных решений в условиях неопределенности .	0,5

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Обоснование целесообразности создания САУ НДС	0,5
2	2	Регулирование НДС статически неопределимых систем смещением опор. Регулирование усилий предварительным напряжением и подбором соотношения жесткостей отдельных элементов. Регулирование усилий и перемещений догружением отдельных элементов и изменением способа монтажа конструкций. Регулирование устойчивости и колебаний стержневых систем	1
3	3	Функциональные схемы, общая методика и способы управления конструкциями. Управление конструкциями с применением аналоговых устройств	0,5
4	3	Управление конструкциями с применением аналоговых устройств	0,5
5	4	Разработка систем автоматического управления напряженнодеформированным состоянием конструкций на примере модели неразрезной четырехпролетной балки	0,5
6	5	Нейросетевые технологии в задачах прогнозирования и оптимизации	0,5

		конструкций	
7	6	Примеры моделей и конструктивных решений в условиях неопределенности	0,5

### 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
Подготовка к зачету	ЭУМЛ №1: С. 4-17; ЭУМЛ №2: С. 11-13; ЭУМЛ №2: С. 16-27; ЭУМЛ №3: С. 8-97; ЭУМЛ №3: С. 114-178; ЭУМЛ №4: С. 10-18	9	12,75
Подготовка к практическим занятиям	ЭУМЛ №1: С. 28-121; ЭУМЛ №2: С. 15; ЭУМЛ №2: С. 16; ЭУМЛ №2: С. 35; ЭУМЛ №2: С. 44; ЭУМЛ №3: С. 8-99; ЭУМЛ №3: С. 114-178; ЭУМЛ №4: С. 22-71; ЭУМЛ №4: С. 75-78; ЭУМЛ №4: С. 84-94; ЭУМЛ №4: С. 99-115; ЭУМЛ №4: С. 118-141; ЭУМЛ №4: С. 143-183; ЭУМЛ №4: С. 202-242; ЭУМЛ №4: С. 248-290;	9	47

## 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	Учитывается в ПА
1	9	Текущий контроль	Контрольная работа 1	12,5	5	Студент проходит процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ» и заходит в курс "Проектирование управляемых конструкций" и внимательно знакомится с условиями выполнения контрольной работы в соответствии с вариантом работы, который выбирается по первой букве его фамилии. Работа состоит из расчетного задания, которое студент должен выполнить в полном соответствии с исходными данными. Работа оценивается преподавателем по 5-ти бальной системе. В случае, если студент выполняет работу с некоторыми ошибками, то преподаватель	зачет

						предоставляет возможность переделать работу	
2	9	Текущий контроль	Контрольная работа 2	12,5	5	Студент проходит процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ» и заходит в курс "Проектирование управляемых конструкций" и внимательно знакомится с условиями выполнения контрольной работы в соответствии с вариантом работы, который выбирается по первой букве его фамилии. Работа состоит из расчетного задания, которое студент должен выполнить в полном соответствии с исходными данными. Работа оценивается преподавателем по 5-ти бальной системе. В случае, если студент выполняет работу с некоторыми ошибками, то преподаватель предоставляет возможность переделать работу	зачет
3	9	Текущий контроль	Практическая работа 1	12,5	5	Студент проходит процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ» и заходит в курс "Проектирование управляемых конструкций" и внимательно знакомится с условиями выполнения практического задания в соответствии с вариантом работы, который выбирается по первой букве его фамилии. Работа состоит из практического задания, которое студент должен выполнить в полном соответствии с исходными данными. Работа оценивается преподавателем по 5-ти бальной системе. В случае, если студент выполняет работу с некоторыми ошибками, то преподаватель предоставляет возможность переделать работу.	зачет
4	9	Текущий контроль	Практическая работа 2	12,5	5	Студент проходит процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ» и заходит в курс "Проектирование управляемых конструкций" и внимательно знакомится с условиями выполнения практического задания в соответствии с вариантом работы, который выбирается по первой букве его фамилии. Работа состоит из практического задания, которое студент должен выполнить в полном соответствии с исходными данными. Работа оценивается преподавателем по 5-ти бальной системе. В случае, если студент выполняет работу с некоторыми ошибками, то преподаватель предоставляет возможность переделать работу.	зачет
5	9	Текущий контроль	Практическая работа 3	12,5	5	Студент проходит процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ» и заходит в курс "Проектирование управляемых конструкций" и внимательно знакомится с условиями выполнения практического задания в соответствии с	зачет

						вариантом работы, который выбирается по первой букве его фамилии. Работа состоит из практического задания, которое студент должен выполнить в полном соответствии с исходными данными. Работа оценивается преподавателем по 5-ти бальной системе. В случае, если студент выполняет работу с некоторыми ошибками, то преподаватель предоставляет возможность переделать работу.	
6	9	Текущий контроль	Практическая работа 4	12,5	5	Студент проходит процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ» и заходит в курс "Проектирование управляемых конструкций" и внимательно знакомится с условиями выполнения практического задания в соответствии с вариантом работы, который выбирается по первой букве его фамилии. Работа состоит из практического задания, которое студент должен выполнить в полном соответствии с исходными данными. Работа оценивается преподавателем по 5-ти бальной системе. В случае, если студент выполняет работу с некоторыми ошибками, то преподаватель предоставляет возможность переделать работу.	зачет
7	9	Текущий контроль	Практическая работа 5	12,5	5	Студент проходит процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ» и заходит в курс "Проектирование управляемых конструкций" и внимательно знакомится с условиями выполнения практического задания в соответствии с вариантом работы, который выбирается по первой букве его фамилии. Работа состоит из практического задания, которое студент должен выполнить в полном соответствии с исходными данными. Работа оценивается преподавателем по 5-ти бальной системе. В случае, если студент выполняет работу с некоторыми ошибками, то преподаватель предоставляет возможность переделать работу.	зачет
8	9	Текущий контроль	Практическая работа 6	12,5	5	Студент проходит процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ» и заходит в курс "Проектирование управляемых конструкций" и внимательно знакомится с условиями выполнения практического задания в соответствии с вариантом работы, который выбирается по первой букве его фамилии. Работа состоит из практического задания, которое студент должен выполнить в полном соответствии с исходными данными. Работа оценивается преподавателем по 5-ти бальной системе. В случае, если студент выполняет работу с некоторыми ошибками, то преподаватель	зачет

						предоставляет возможность переделать работу.	
9	9	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Промежуточная аттестация проводится на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). В назначенное по расписанию время студент проходит видео- и аудио-идентификацию и выполняет Итоговый тест. Студенту предоставляется 1 попытка с ограничением по времени для прохождения теста. Попытки оцениваются автоматически: максимальный балл за каждый вопрос - 1. Количество вопросов - 25. Метод оценивания — высшая оценка.	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 взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
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. Оформление контрольных и курсовых работ и проектов:  
методические указания / сост. А.В. Елисеев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 36 с.

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

1. Оформление контрольных и курсовых работ и проектов:  
методические указания / сост. А.В. Елисеев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 36 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Денисов, А. В. Автоматизированное проектирование строительных конструкций : учебное пособие / А. В. Денисов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2015. — 160 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/73683">https://e.lanbook.com/book/73683</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Алексейцев, А. В. Строительные конструкции : учебно-методическое пособие / А. В. Алексейцев. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 57 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/145112">https://e.lanbook.com/book/145112</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сон, М. П. Строительная механика зданий и сооружений. Спецкурс : учебное пособие / М. П. Сон, С. Г. Кузнецова. — Пермь : ПНИПУ, 2009. — 185 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/160674">https://e.lanbook.com/book/160674</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебное пособие для спо / П. А. Степин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/152479">https://e.lanbook.com/book/152479</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	108 (Л.к.)	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. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно).
Лекции	108	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ

	(Л.к.)	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. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно).
Самостоятельная работа студента	108 (Л.к.)	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. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно).