

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Виноградов К. М.	
Пользователь: vinogradovkm	
Дата подписания: 26.04.2022	

К. М. Виноградов

## 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** очно-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.

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Виноградов К. М.	
Пользователь: vinogradovkm	
Дата подписания: 26.04.2022	

К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
старший преподаватель

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Рябинин А. В.	
Пользователь: gavimnau	
Дата подписания: 26.04.2022	

А. В. Рябинин

Челябинск

## **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-11 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 расчёте зданий, сооружений и отдельных конструкций; составлять расчётную схему конструкции, выбирать метод расчёта статически

	неопределенной 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 неопределенных 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., 32,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к практическим занятиям	23	23	
Подготовка к зачету	12,75	12,75	
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 состоянием конструкций	6	4	2	0
2	Регулирование НДС конструкций	6	2	4	0
3	Управляемые конструкции – системы автоматического управления напряженно-деформированным состоянием	8	4	4	0
4	Управление конструкциями с использованием ПЭВМ	4	2	2	0
5	Нейросетевые технологии в механике и управлении конструкциями	4	2	2	0

6	Управление в условиях неопределенности внешних воздействий и недостаточно развитой теории	4	2	2	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.	2
2	1	Современное состояние и перспективы развития систем активного управления напряженно-деформированным состоянием строительных конструкций.	2
3	2	Общая методика решения задач регулирования напряженнодеформированного состояния конструкций. Постановка задачи. Примеры	2
4	3	Определение систем автоматического управления напряженнодеформированным состоянием конструкций. Классификация задач. Эффективность применения .	2
5	3	Управляемая конструкция как система. Энергетическая характеристика, принципы создания и функционирования управляемых конструкций.	2
6	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.	2
7	5	Основы теории искусственных нейронных сетей. Основные понятия и элементы нейронных сетей	1
8	5	Нейроуправляемые конструкции как разновидность управляемых систем. Выбор и конструирование нейронной сети. К вопросу методологии обучения и доучивания. О моделях обучения нейроподобных систем	1
9	6	Некоторые принципы конструктивной безопасности. Повышение живучести конструкции и примеры их реализации. О моделировании и принятии конструктивных решений в условиях неопределенности .	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Обоснование целесообразности создания САУ НДС	2
2	2	Регулирование НДС статически неопределеных систем смещением опор. . Регулирование усилий предварительным напряжением и подбором соотношения жесткостей отдельных элементов	2
3	2	Регулирование усилий и перемещений догружением отдельных элементов и изменением способа монтажа конструкций. Регулирование устойчивости и колебаний стержневых систем	2
4	3	Функциональные схемы, общая методика и способы управления конструкциями	2
5	3	Управление конструкциями с применением аналоговых устройств	2
6	4	Разработка систем автоматического управления напряженнодеформированным состоянием конструкций на примере модели неразрезной четырехпролетной балки	2
7	5	Нейросетевые технологии в задачах прогнозирования и оптимизации	2

		конструкций	
8	6	Примеры моделей и конструктивных решений в условиях неопределенности	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
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;	7	23
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	7	12,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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-мester	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	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	зачет

						некоторыми ошибками, то преподаватель предоставляет возможность переделать работу	
2	7	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	7	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	7	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	7	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	зачет

						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.	
6	7	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	7	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	7	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	зачет

						некоторыми ошибками, то преподаватель предоставляет возможность переделать работу.	
9	7	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. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-11	Знает: основные методы оптимизации строительных конструкций, а также регулирование усилий	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-11	Умеет: разрабатывать оптимизационные задачи при проектировании строительных конструкций	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-11	Имеет практический опыт: в расчетах и оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций с учетом изменения конструкционных и топологических параметров.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

*a) 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	Алексеев, А. В. Строительные конструкции : учебно-методическое пособие / А. В. Алексеев. — 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
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).
Лекции	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).
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).