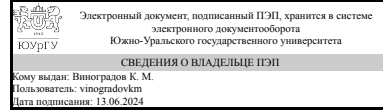


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



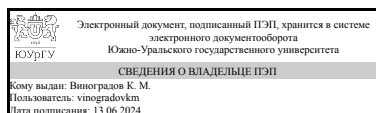
К. М. Виноградов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.23.03 Оптимизация распределения усилий в строительных конструкциях
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Строительные технологии
форма обучения очно-заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

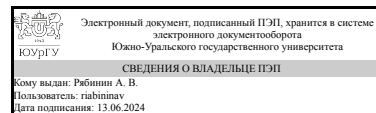
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. В. Рябинин

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 и расчет сооружений	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 и расчет сооружений	<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., 36,25 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
Выполнение контрольных работ	35,75	35,75	
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	Проблемы оптимального проектирования строительных конструкций	2	2	0	0

2	Постановка основных задач оптимального проектирования строительных конструкций	8	2	6	0
3	Методы решения линейных задач оптимального проектирования	12	6	6	0
4	Методы решения нелинейных задач оптимального проектирования	10	6	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Проблемы оптимального проектирования строительных конструкций	2
2	2	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.	2
3-4	3	Графический метод. Симплекс-метод	4
5	3	Метод наискорейшего спуска	2
6-7	4	Метод прямого поиска. Градиентные методы	4
8	4	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	2	Определение оптимального сечения центрально-растянутого стального элемента. Определение оптимального сечения центрально-сжатого стального элемента.	4
3	2	Определение оптимального сечения стальной прокатной балки	2
4	3	Решение задач линейного программирования графическим методом	2
5-6	3	Решение задач линейного программирования симплекс-методом	4
7-8	4	Решение задач оптимального проектирования методом динамического программирования: определение минимальной массы конструкции	4

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.	7	35,75

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Контрольная работа № 1	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
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа № 2	0,25	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
3	7	Текущий контроль	Контрольная работа № 3	0,35	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</p>	зачет

						балла. Работа не представлена на проверку- 0 баллов.	
4	7	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	7	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. Паспорт фонда оценочных средств

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.				+

Типовые контрольные задания по каждому 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. https://e.lanbook.com/book/160447

2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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. https://e.lanbook.com/book/58507
---	---------------------	---	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(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	118а (2)	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)
Самостоятельная работа студента	118а (2)	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	118а (2)	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)
Пересдача	118а (2)	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)
Зачет	118а (2)	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)
Контроль самостоятельной работы	118а (2)	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)