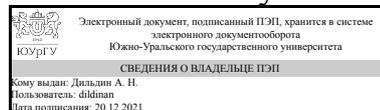


УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Филиал г. Златоуст



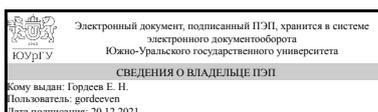
А. Н. Дильдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.07 Метод конечных элементов для решения задач в строительстве
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство
форма обучения очная
кафедра-разработчик Промышленное и гражданское строительство

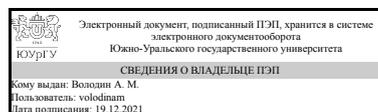
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



Е. Н. Гордеев

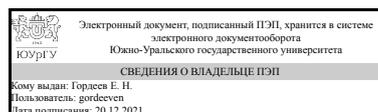
Разработчик программы,
старший преподаватель



А. М. Володин

СОГЛАСОВАНО

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



Е. Н. Гордеев

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины – формирование системных знаний, умений, навыков по применению МКЭ для расчета строительных конструкций и их элементов. Задачи: - Освоение теоретических основ МКЭ. - Расчет простых конструкций (стержень, балка, ферма, пластина) МКЭ. - Приобретение навыков использования МКЭ для расчета строительных конструкций и их элементов.

Краткое содержание дисциплины

Теоретические основы расчета конструкций методом конечных элементов (МКЭ) и его реализации с использованием современных компьютерных технологий.

Теоретические и практические вопросы метода конечных элементов: алгоритмизация и компьютерная реализация версии метода конечных элементов в форме метода перемещений, способы решения различных задач строительной механики средствами МКЭ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-11 Способен применять средства автоматизированного проектирования	Знает: теорию метода конечных элементов и методы расчета и моделирования зданий и сооружений на его основе Умеет: используя метод конечных элементов, формулировать расчетные задачи, готовить расчетные схемы строительных конструкций, проводить компьютерные расчеты, анализировать полученные результаты и формировать отчеты по выполненным расчетам Имеет практический опыт: в использовании способов алгоритмизации технических задач и методов автоматизированных расчётов строительных конструкций на базе пакетов прикладных программ, навыков применения методов вычислительной математики для решения задач строительства на ЭВМ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Автоматизированные системы разработки проектной документации	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Автоматизированные системы разработки	Знать: основные применяемые в строительстве

проектной документации	программные комплексы для расчета и проектирования строительных конструкций, а также применяемые в них методы расчета; алгоритмы расчета строительных конструкций при помощи современных программных комплексов; уметь: формировать расчетные схемы конструкций на основе имеющихся конструктивных схем и передавать их в расчетных комплекс; владеть: практическими навыками проектирования железобетонных и металлических конструкций, создания чертежей при помощи автоматизированных систем проектирования;
------------------------	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
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	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Решение контрольных работ	25,75	25.75	
Подготовка к зачету	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	Основные понятия, определения и этапы метода конечных элементов (МКЭ)	4	4	0	0
2	Матрицы жёсткости конечных элементов и их преобразования при переходе от локальных систем координат к глобальной.	6	4	2	0
3	Формирование и решение системы уравнений МКЭ.	22	8	14	0

5.1. Лекции

№	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-
---	---	---	------

лекции	раздела		во часов
1	1	Основные понятия, определения и этапы метода конечных элементов (МКЭ)	4
2	2	Матрицы жёсткости конечных элементов и их преобразования при переходе от локальных систем координат к глобальной.	4
3	3	Расчет стержневых систем МКЭ	4
4	3	Расчет пластинчатых систем МКЭ	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Вывод матрицы жесткости для стержневых элементов	2
2	3	Расчет сжато-растянутого стержня МКЭ	4
3	3	Расчет фермы МКЭ	4
4	3	Расчет сжато-изгибаемого стержня МКЭ	2
5	3	Расчет пластин МКЭ	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
Решение контрольных работ	1. Котович, А. В. Решение задач теории упругости методом конечных элементов : учебное пособие / А. В. Котович, И. В. Станкевич. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 106 с. — ISBN 978-5-7038-3567-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2. Шапошников, Н. Н. Строительная механика : учебник / Н. Н. Шапошников, Р. Х. Кристаллинский, А. В. Дарков ; под общей редакцией Н. Н. Шапошникова. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 692 с. — ISBN 978-5-8114-0576-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	6	25,75
Подготовка к зачету	1. Дарков, А. В. Строительная механика [Текст] : учеб. для строит. специальностей вузов / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1986. - 607 с. : ил. 2. Мишенков, Г. В. Метод конечных элементов в курсе сопротивления материалов : учебное пособие / Г. В. Мишенков, Ю. Н. Самогин, В. П. Чирков ; под редакцией В. П. Чиркова. — Москва :	6	10

	ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 472 с. — ISBN 978-5-9221-1615-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. З. ухфатуллин, Б.А. Численные методы расчёта строительных конструкций [Текст] : учебное пособие / Б.А. Тухфатуллин. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2017. – 100 с.		
--	--	--	--

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	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольная работа по теме: "Расчет сжатого стержня"	1	5	<p>Оценка "5 баллов" выставляется студенту верно и в установленный срок решившим задачу.</p> <p>Оценка "4 балла" выставляется студенту допустившему в контрольной работе незначительные ошибки, не влияющие на конечный результат. В целом верно описал методику решения задачи. Работа решена верно без ошибок, но сдана с опозданием без уважительной причины.</p> <p>Оценка "3 балла" выставляется студенту, который допустил значительные ошибки, влияющие на конечный результат. Методика решения задачи принята в целом верно, работа не сдана вовремя в срок.</p> <p>Оценка "2 балла" выставляется студенту, который допустил значительные ошибки, влияющие на конечный результат. Методика решения задачи принята неверно, работа не сдана вовремя в срок либо совсем не выполнена.</p>	зачет
2	6	Промежуточная аттестация	Контрольная работа по теме: "Расчет ферм"	-	5	<p>Оценка "5 баллов" выставляется студенту верно и в установленный срок решившим задачу.</p> <p>Оценка "4 балла" выставляется студенту допустившему в контрольной работе незначительные ошибки, не влияющие на конечный результат. В целом верно описал методику решения задачи. Работа решена верно без ошибок, но сдана с опозданием без уважительной причины.</p>	зачет

					<p>Оценка "3 балла" выставляется студенту, который допустил значительные ошибки, влияющие на конечный результат. Методика решения задачи принята в целом верно, работа не сдана вовремя в срок.</p> <p>Оценка "2 балла" выставляется студенту, который допустил значительные ошибки, влияющие на конечный результат. Методика решения задачи принята неверно, работа не сдана вовремя в срок либо совсем не выполнена.</p>		
3	6	Текущий контроль	Контрольная работа по теме: "Расчет балки"	1	5	<p>Оценка "5 баллов" выставляется студенту верно и в установленный срок решившим задачу.</p> <p>Оценка "4 балла" выставляется студенту допустившему в контрольной работе незначительные ошибки, не влияющие на конечный результат. В целом верно описал методику решения задачи. Работа решена верно без ошибок, но сдана с опозданием без уважительной причины.</p> <p>Оценка "3 балла" выставляется студенту, который допустил значительные ошибки, влияющие на конечный результат. Методика решения задачи принята в целом верно, работа не сдана вовремя в срок.</p> <p>Оценка "2 балла" выставляется студенту, который допустил значительные ошибки, влияющие на конечный результат. Методика решения задачи принята неверно, работа не сдана вовремя в срок либо совсем не выполнена.</p>	зачет
4	6	Текущий контроль	Контрольная работа по теме: "Расчет пластинчатых элементов"	1	5	<p>Оценка "5 баллов" выставляется студенту верно и в установленный срок решившим задачу.</p> <p>Оценка "4 балла" выставляется студенту допустившему в контрольной работе незначительные ошибки, не влияющие на конечный результат. В целом верно описал методику решения задачи. Работа решена верно без ошибок, но сдана с опозданием без уважительной причины.</p> <p>Оценка "3 балла" выставляется студенту, который допустил значительные ошибки, влияющие на конечный результат. Методика решения задачи принята в целом верно, работа не сдана вовремя в срок.</p> <p>Оценка "2 балла" выставляется студенту, который допустил значительные ошибки, влияющие на конечный результат. Методика решения задачи принята неверно, работа не сдана вовремя в срок либо совсем не выполнена.</p>	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в форме тестирования. Допуском к тестированию будет являться выполненные и сданные контрольные работы №1 - №4 на оценку не менее 3 балла. Тестирование ограничено временем 30 мин и 2 попытками. Оценивается попытка с наибольшим набранным баллом. Тестирование считается пройденным, если студент дал не менее 60% правильных ответов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-11	Знает: теорию метода конечных элементов и методы расчета и моделирования зданий и сооружений на его основе	+	+	+	+
ПК-11	Умеет: используя метод конечных элементов, формулировать расчетные задачи, готовить расчетные схемы строительных конструкций, проводить компьютерные расчеты, анализировать полученные результаты и формировать отчеты по выполненным расчетам	+	+	+	+
ПК-11	Имеет практический опыт: в использовании способов алгоритмизации технических задач и методов автоматизированных расчетов строительных конструкций на базе пакетов прикладных программ, навыков применения методов вычислительной математики для решения задач строительства на ЭВМ	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дарков, А. В. Строительная механика [Текст] : учеб. для строит. специальностей вузов / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1986. - 607 с. : ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. "Строительная механика и расчет сооружений" (научно-теоретический журнал).
2. «Строительная механика и конструкции» (научно-технический журнал, ВГАСУ)

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Тухфатуллин, Б.А. Численные методы расчёта строительных конструкций [Текст] : учебное пособие / Б.А. Тухфатуллин. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2017. – 100 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Тухфатуллин, Б.А. Численные методы расчёта строительных конструкций [Текст] : учебное пособие / Б.А. Тухфатуллин. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2017. – 100 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мишенков, Г. В. Метод конечных элементов в курсе сопротивления материалов : учебное пособие / Г. В. Мишенков, Ю. Н. Самогин, В. П. Чирков ; под редакцией В. П. Чиркова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 472 с. — ISBN 978-5-9221-1615-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/71992
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шапошников, Н. Н. Строительная механика : учебник / Н. Н. Шапошников, Р. Х. Кристаллинский, А. В. Дарков ; под общей редакцией Н. Н. Шапошникова. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 692 с. — ISBN 978-5-8114-0576-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/105987
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Котович, А. В. Решение задач теории упругости методом конечных элементов : учебное пособие / А. В. Котович, И. В. Станкевич. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 106 с. — ISBN 978-5-7038-3567-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/52244

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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
Лекции	408 (2)	Учебные видеофильмы, мультимедиа лекций Проектор PT-LB10NTE Panasonic, компьютер Intel I3 2200 MHz.
Практические занятия и семинары	408 (2)	Учебные видеофильмы, мультимедиа лекций Проектор PT-LB10NTE Panasonic, компьютер Intel I3 2200 MHz.

