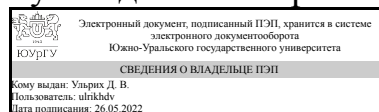


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



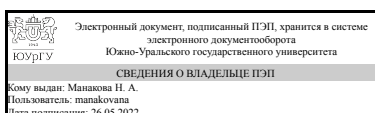
Д. В. Ульрих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.09 Математическое моделирование объектов  
для направления 08.04.01 Строительство  
уровень Магистратура  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

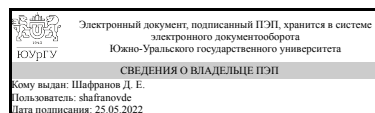
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., доц.



Н. А. Манакова

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



Д. Е. Шафранов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление в соответствии с ФГОС 08.04.01 "Строительство" с основами теории математического моделирования в объемах, достаточных для дальнейшего использования в своей профессиональной деятельности. Для достижения этой цели ставятся следующие задачи: 1) научиться классифицировать математические модели и освоить основные определения и теоремы математического моделирования; 2) изучить основные методы математического моделирования; 3) использовать базовые математические задачи и математические методы в построении математических моделей в проектировании инженерных систем.

## Краткое содержание дисциплины

Основы математического моделирования. Математическое моделирование объектов.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Знает: основные типы математических моделей и способы их задания с помощью различных дифференциальных уравнений Умеет: определять параметры математических моделей и строить простейшие математические модели объектов и процессов Имеет практический опыт: оценки сложности, адекватности, точности и границ применимости математических моделей, используемых в моделировании объектов и процессов

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		2	
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		
Подготовка к зачету	10	10	
Подготовка к практической контрольной работе	10	10	
Выполнение домашних заданий	7,75	7,75	
Подготовка к теоретической контрольной работе	8	8	
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	Основы математического моделирования	16	8	8	0
2	Математическое моделирование объектов	16	8	8	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация моделей	2
2	1	Определение и свойства математических моделей	2
3	1	Изучение математической модели с помощью ЭВМ. Вычислительный эксперимент	2
4	1	Моделирование с помощью разных разделов математики	2
5	2	Построение моделей методом линейного программирования	2
6	2	Использование матриц для моделирования и Excel	2
7	2	Математические пакеты MathCad, Maple и Mathematica.	2
8	2	Виды ошибок	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Математические модели. Примеры. Моделирование системами линейных алгебраических уравнений	2
2	1	Решение моделей построенных с использованием обыкновенных дифференциальных уравнений	2

3	1	Решение моделей построенных с использованием уравнений математической физики Особенности нелинейного моделирования	2
4	1	Теоретическая контрольная работа	2
5	2	Нормальный вид задачи линейного программирования. Решение моделей построенных с помощью линейного программирования	2
6	2	Применение математического пакета Maple для решения задачи моделирования с помощью ОДУ или с помощью УМФ	2
7	2	Опорные решения и двойственные задачи. Транспортная задача	2
8	2	Практическая контрольная работа. Проверка выполненных домашних заданий	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 зачету	ЭУМД 1 основная (все разделы); ПУМД 2 дополнительная (все разделы);	2	10
Подготовка к практической контрольной работе	ЭУМД 1 основная (Часть 1. Глава 6, Часть 2. Глава 8);	2	10
Выполнение домашних заданий	ПУМД 1 дополнительная (все разделы); ЭУМД 1 основная (Часть 1. Глава 6, Часть 2. Глава 8);	2	7,75
Подготовка к теоретической контрольной работе	ПУМД 1 основная(55 глава); ЭУМД 1 основная (Часть 1. Главы 1,2 и 5);	2	8

## 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	2	Текущий контроль	Контрольная точка ТК Теоретическая контрольная работа	30	4	Теоретическая контрольная проводится на практическом занятии. Продолжительность – 45 минут. Студенту предлагается ответить на 2 вопроса. Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла. При оценке используется следующая	зачет

						шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос.	
2	2	Текущий контроль	Контрольная точка ПК Практическая контрольная работа	40	15	<p>Контрольная работа ПК проводится на практическом занятии.</p> <p>Продолжительность – 2 академических час. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Работа содержит 3 задачи.</p> <p>Максимальный балл за решение задачи – 5 баллов. 5 баллов – задача решена правильно, 4 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух не грубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 80% полного решения, 2 балла - в решении содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения, 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p>	зачет
3	2	Текущий контроль	Контрольная точка П Проверка домашних заданий и баллы за выходы к доске	20	10	<p>По одному баллу за решение каждой из 7 домашних работ. Баллы за выходы к доске в соответствии со следующей шкалой:</p> <p>3 балла, если выходил к доске на практических занятиях и решал задачи самостоятельно;</p> <p>2 балла, если выходил к доске на практических занятиях и решал задачи с помощью преподавателя;</p> <p>1 балл, если выходил к доске на практических занятиях и не смог решить задачи у доски даже с помощью преподавателя;</p>	зачет

						0 баллов, если не выходил к доске.	
4	2	Текущий контроль	Контрольная точка Т Конспект лекций и посещаемость	10	6	Контрольное мероприятие учитывает посещаемость студентами лекций и практических занятий по дисциплине, а также для оценки правильности оформления студентами конспекта лекций. Для этого преподаватель проверяет полноту конспекта лекций и при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольное мероприятие, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 6 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 5 за 80–89%, 4 за 70–79%, 3 за 60–69%, 2 за 50–59%, 1 за 40–49%, 0 за 0–39%. Если конспект неполный, то балл за контрольное мероприятие равен 0.	зачет
5	2	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	20	<p>Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде письменного решения варианта зачетной работы содержащего 4 задачи и 1 теоретический вопрос. Преподаватель по желанию может провести устное собеседование со студентом для выявления возможной ошибки. Максимальная оценка – 20 баллов. Количество заданий – 5. Каждое задание оценивается в 4 балла. При оценке ответа на теоретический вопрос используется шкала оценки:</p> <p>4 балла – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>3 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет;</p> <p>2 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа;</p> <p>1 балл – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала;</p> <p>0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.</p> <p>При оценке каждого практического задания используется шкала оценки:</p> <p>4 балла – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>3 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущена</p>	зачет

					<p>вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования смог ее исправить;</p> <p>2 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущены 1-2 не грубые ошибки в ходе преобразований, студент не смог их исправить в ходе устного собеседования; задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент смог указать путь дальнейшего решения и частично провел его.</p> <p>1 балл – задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент не смог указать путь дальнейшего решения;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

## 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. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту дается 2 академических часа на написание работы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-6	Знает: основные типы математических моделей и способы их задания с помощью различных дифференциальных уравнений	++				++
ОПК-6	Умеет: определять параметры математических моделей и строить простейшие математические модели объектов и процессов	+++				+++
ОПК-6	Имеет практический опыт: оценки сложности, адекватности, точности и границ применимости математических моделей, используемых в моделировании объектов и процессов	+++				+++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вся высшая математика Текст Т. 6 Вариационное исчисление. Линейное программирование. Вычислительная математика. Теория сплайнов учебник для вузов : в 6 т. М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - Изд. 2-е. - М.: URSS : Едиториал УРСС, 2010. - 254 с. ил.

б) *дополнительная литература:*

1. Муравьева, Н. В. Линейное программирование Текст учеб. пособие для самостоят. работы студентов Н. В. Муравьева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 49, [1] с. ил. электрон. версия

2. Мартинсон, Л. К. Дифференциальные уравнения математической физики Учеб. для вузов Под ред.: В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1996. - 364,[3] с. ил.

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

1. Вестник ЮУрГУ. Серия Математическое моделирование и программирование

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

1. -

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

1. -

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2010. — 368 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/5169">http://e.lanbook.com/book/5169</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Юдович, В.И. Математические модели естественных наук. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 336 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/689">http://e.lanbook.com/book/689</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	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--



	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	708a (1)	Мультимедийная аудитория с проектором, компьютером с предустановленными Microsoft-Windows(бессрочно) и Microsoft-Office(бессрочно) и экраном. В случае дистанционных пар необходима веб-камера, микрофон и подключение компьютера к сети Интернет.
Практические занятия и семинары	605 (1)	Доска, мел.