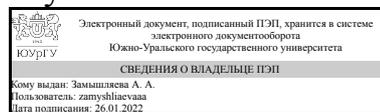


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



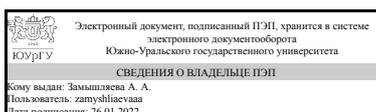
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.06 Семинар по математическому моделированию сложных систем и процессов
для направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика
уровень Магистратура
магистерская программа Математическое и программное обеспечение моделирования сложных систем и процессов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

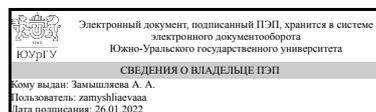
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 13

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



А. А. Замышляева

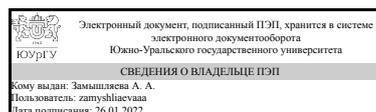
Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., заведующий
кафедрой



А. А. Замышляева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучить основы теоретической подготовки и овладеть подходами к анализу и моделированию процессов и явлений и способами их реализации. Задачи: - изучить построение математических моделей и исследование их аналитическими методами, разработку алгоритмов, методов программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научных исследований; - рассмотреть применение математических методов исследования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых прикладных научно-исследовательских работ; - изучить способы классификации моделей; - сформировать навыки моделирования физических процессов; - рассмотреть различные постановки прикладных задач с применением дифференциальных и разностных уравнений.

Краткое содержание дисциплины

Методология математического моделирования. Методы разработки математических моделей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен обеспечить математическое и компьютерное моделирование сложных систем и процессов	Знает: основные принципы математического моделирования сложных систем и процессов
ПК-4 Способен публично представлять собственные и известные научные результаты	Знает: методы анализа научных данных, способы проведения научных исследований в области сложных процессов и систем Умеет: передавать результаты проведения теоретических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области Имеет практический опыт: публичного представления известных научных результатов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)

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 6 з.е., 216 ч., 76,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	32	32
Лекции (Л)	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	139,5	69,75	69,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
подготовка к зачёту	29,75	29,75	0
Подготовка к докладу 1	40	20	20
подготовка к докладу 2	40	20	20
подготовка к дифференцированному зачёту	29,75	0	29,75
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Процессы и их свойства. Случайные системы.	4	0	4	0
2	Модели информационных процессов.	10	0	10	0
3	Модели физических процессов и систем.	12	0	12	0
4	Математические методы оптимизации.	6	0	6	0
5	Статистическое моделирование систем.	12	0	12	0
6	Математические модели в биологии.	8	0	8	0
7	Модели экономических процессов.	12	0	12	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Процессы и их свойства.	2
2	1	Случайные системы.	2
3	2	Модели информационных процессов. Извлечение информации.	2
4	2	Обработка информации.	2
5	2	Хранение информации.	2

6-7	2	Представление и использование информации.	4
8	3	Математическое моделирование механических систем.	2
9	3	Модели лагранжевой механики.	2
10	3	Модели гамильтоновой механики.	2
11	3	Модели механики жидкости.	2
12	3	Модели газовой динамики.	2
13	3	Математические модели теплопередачи.	2
14-16	4	Математические методы оптимизации.	6
17	5	Генераторы, алгоритмы получения и преобразования случайных чисел.	2
18	5	Алгоритмы моделирования некоторых распределений. Вероятностное моделирование математических задач.	2
19-20	5	Статистические модели систем массового обслуживания.	4
21	5	Методы Монте-Карло для уравнений в частных производных (бессеточные методы).	2
22	5	Задачи статистического моделирования и возможное эффективное решение на многоядерных архитектурах.	2
23	6	Математические модели в биологии. Модели взаимодействия видов.	2
24	6	Модели в микробиологии.	2
25	6	Распределенные триггеры и морфогенез. Модели раскраски шкур животных	2
26	6	Модели распространения нервного импульса. Автоволновые процессы и сердечные аритмии.	2
27-28	7	Модели экономических процессов. Гравитационные модели.	4
29-30	7	Моделирование и производственные функции.	4
31	7	Моделирование экономического развития и роста.	2
32	7	Матричные балансовые модели.	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 зачёту	ЭУМД. осн. лит. п. 2, доп. лит. п. 1, 3.	2	29,75
Подготовка к докладу 1	ЭУМД. осн. лит. п. 2, доп. лит. п. 1.	2	20
Подготовка к докладу 1	ЭУМД. осн. лит. п. 2, доп. лит. п. 4.	3	20
подготовка к докладу 2	ЭУМД. осн. лит. п. 2, доп. лит. п. 5.	3	20
подготовка к докладу 2	ЭУМД. осн. лит. п. 2, доп. лит. п. 3.	2	20
подготовка к дифференцированному зачёту	ЭУМД. осн. лит. п. 2, доп. лит. п. 4, 5.	3	29,75

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	КМ-1 Доклад 1	0,3	5	Подготовлен доклад - 1 балл; Подготовлена презентация - 1 балл; Оформление презентации соответствует ГОСТ - 1 балл; Тема раскрыта - 1 балл; Доклад вызвал интерес у аудитории - 1 балл.	зачет
2	2	Текущий контроль	КМ-2 Доклад 2	0,3	5	Подготовлен доклад - 1 балл; Подготовлена презентация - 1 балл; Оформление презентации соответствует ГОСТ - 1 балл; Тема раскрыта - 1 балл; Доклад вызвал интерес у аудитории - 1 балл.	зачет
3	2	Текущий контроль	КМ-3 Активная познавательная деятельность	0,4	32	На каждом из 16 занятий студент может получить 2 балла: Студент задает вопросы по докладу - 1 балл; Студент правильно отвечает на вопросы по докладу - 1 балл. В противном случае баллы не начисляются.	зачет
4	2	Промежуточная аттестация	КМ-4 Опрос	-	5	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса. Правильный ответ на вопрос - 1 балл; Неправильный ответ на вопрос - 0 баллов.	зачет
5	3	Текущий контроль	КМ-5 Доклад 1	0,3	5	Подготовлен доклад - 1 балл; Подготовлена презентация - 1 балл; Оформление презентации соответствует ГОСТ - 1 балл; Тема раскрыта - 1 балл; Доклад вызвал интерес у	дифференцированный зачет

						аудитории - 1 балл.	
6	3	Текущий контроль	КМ-6 Доклад 2	0,3	5	Подготовлен доклад - 1 балл; Подготовлена презентация - 1 балл; Оформление презентации соответствует ГОСТ - 1 балл; Тема раскрыта - 1 балл; Доклад вызвал интерес у аудитории - 1 балл.	дифференцированный зачет
7	3	Текущий контроль	КМ-7 Активная познавательная деятельность	0,4	32	На каждом из 16 занятий студент может получить 2 балла: Студент задает вопросы по докладу - 1 балл; Студент правильно отвечает на вопросы по докладу - 1 балл. В противном случае баллы не начисляются.	дифференцированный зачет
8	3	Промежуточная аттестация	КМ-8 Опрос	-	5	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса. Правильный ответ на вопрос - 1 балл; Неправильный ответ на вопрос - 0 баллов.	дифференцированный 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. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса. Студенту дается 30 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
дифференцированный зачет	На дифференцированном 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. Контрольное мероприятие промежуточной	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	аттестации проводится во время дифференцированного зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса. Студенту дается 30 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы.	
--	--	--

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1	Знает: основные принципы математического моделирования сложных систем и процессов	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Знает: методы анализа научных данных, способы проведения научных исследований в области сложных процессов и систем	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: передавать результаты проведения теоретических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: публичного представления известных научных результатов	+	+				+	+	

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:*

1. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ)
Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

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

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студента

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студента

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная	Электронно-	Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические

	литература	библиотечная система издательства Лань	основы : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93007 (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1424-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/76825 (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лесин, В. В. Основы методов оптимизации : учебное пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-1217-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/86017 (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пен, Р. З. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов : учебное пособие / Р. З. Пен, В. Р. Пен. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4926-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142356 (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бурда, А. Г. Исследование операций в экономике : учебное пособие / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 564 с. — ISBN 978-5-8114-3149-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/109616 (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. 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	336 (3б)	Персональный компьютер с доступом в Интернет, мультимедийный проектор, экран.