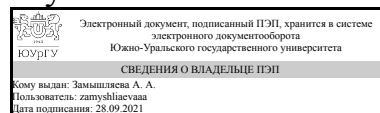


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



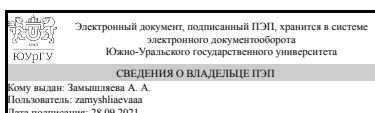
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.09.02 Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований и моделирования
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

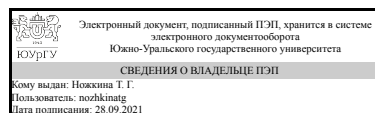
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 13

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



А. А. Замышляева

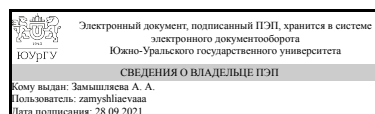
Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. Г. Ножкина

СОГЛАСОВАНО

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



А. А. Замышляева

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - ознакомление с основными технологиями вычислений и современными пакетами прикладных программ, реализующих ту или иную технологию вычислений. Задачи дисциплины: - формирование практических навыков компьютерного моделирования на базе решения типовых задач с использованием современных пакетов прикладных программ; - исследование систем методами математического прогнозирования и системного анализа; - применение наукоемких математических и информационных технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии.

Краткое содержание дисциплины

Рассматривается классификация видов прикладных программ для моделирования и вычислений, подробно рассматриваются пакеты MATLAB, MAPLE и Model Vision 2.1.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен эффективно применять алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их проектировании и разработке	Имеет практический опыт: использования пакетов прикладных программ автоматизации научных исследований и моделирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Математические методы поддержки принятия решений, Java-программирование, Проектирование, разработка и администрирование баз данных, Численные методы исследования неклассических моделей математической физики	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Численные методы исследования неклассических моделей математической физики	Знает: особенности неклассических моделей математической физики, основные методы их исследования Умеет: применять наукоемкие математические и информационные технологии и пакеты программ для решения прикладных

	задач в естественно-научных областях, использовать численные методы при исследовании неклассических моделей математической физики Имеет практический опыт:
Java-программирование	Знает: основные понятия, виды и характеристики современного программного обеспечения технологии Java Умеет: проектировать и разрабатывать приложения на языке Java Имеет практический опыт: использования интегрированной среды разработки (IDE) для проектирования и отладки различных видов Java-приложений
Математические методы поддержки принятия решений	Знает: методы принятия решений в условиях неопределённости и риска Умеет: использовать эвристическое программирование и компьютерное моделирование в принятии управленческих решений Имеет практический опыт: использования экспертных систем в качестве систем поддержки принятия решений
Проектирование, разработка и администрирование баз данных	Знает: модели данных, способы обеспечения целостности и безопасности баз данных Умеет: выполнять проектирование базы или хранилища данных с учётом требований предметной области, безопасности, производительности Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 97,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	252	108	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	40	16	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	56	32	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	138,25	53,75	84,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к лабораторным работам. Написание отчётов.	53,75	33.75	20
Подготовка к экзамену	20	0	20
Подготовка к зачёту	20	20	0
Подготовка курсового проекта	44,5	0	44.5
Консультации и промежуточная аттестация	17,75	6,25	11,5

Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КР
--	---	-------	-------------

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Расширенные возможности пакета Microsoft Excel.	12	4	0	8
2	Пакет MATLAB. Расширенный курс.	20	8	0	12
3	Пакет Maple. Расширенный курс.	16	4	0	12
4	Пакет Model Vision 2.1	8	4	0	4
5	Создание документов в LaTeX	16	8	0	8
6	Применение САПР AutoCAD	24	12	0	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Виды технологий вычислений. Классификация пакетов прикладных программ. Технология вычислительного эксперимента. Схема вычислительного эксперимента. Представление вещественных чисел в ЭВМ. Свойства машинных чисел и арифметики, основная теорема теории ошибок округления. Понятие числа обусловленности. Число обусловленности системы линейных алгебраических уравнений. Относительная погрешность решения системы линейных алгебраических уравнений. Сингулярные числа матрицы. Геометрическая интерпретация числа обусловленности. Технология символьных вычислений. Основное назначение и типичная схема пакета аналитических вычислений. Схема пакета, автоматизирующего цепочку вычислительного эксперимента.	4
3-4	2	Схема пакета. Общие сведения, назначение, возможности. Представление данных. Справочные команды. Особенности работы в MATLAB. М - сценарии и М - функции. Структура программы на языке MATLAB. Рабочая область пакета. Классификация операторов в MATLAB.	4
5-6	2	Управление последовательностью выполнения команд. Формирование матриц и векторов. Пакет Symbolic Mathematics Toolbox. Матрицы и вектора специального вида. Операции над матрицами. Команды линейной алгебры. Матричные разложения. Интерактивные средства. Графические возможности.	4
7-8	3	Общие сведения о пакете, назначение, возможности. Особенности языка Maple. Схема пакета. Основные принципы работы. Объекты в Maple. Понятие типа выражения. Преобразование типов. Равенство и присваивание. Вычисление выражений различных типов. Матрицы и вектора в Maple: описание, формирование, матрицы специального вида. Операции над векторами и матрицами. Управление последовательностью выполнения команд. Пакет «Линейная алгебра». Дифференцирование. Численное и аналитическое решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Графика в Maple.	4
9-10	4	Назначение пакета, класс решаемых задач, схема пакета. Входной язык. Описание структуры и поведения объекта. Понятие непрерывных и дискретных процессов. Карта состояний. Вычислительный эксперимент. Окна диаграмм. План эксперимента. Порядок создания выполняемой модели.	4
11-12	5	Основные понятия системы LaTeX. Набор текста. Списки. Таблицы.	4

		Оформление текста в целом.	
13-14	5	Набор формул в LaTeX. Создание новых команд. Модификация стандартных классов.	4
15-16	6	Знакомство со средой AutoCAD. Слои. Построение примитивов. Настройка параметров чертежа. Объектная привязка. Некоторые команды редактирования объектов.	4
17-18	6	Формирование текста. Нанесение штриховок. Построение таблиц. Простановка размеров. Редактирование чертежей. Пользовательская система координат. Подготовка чертежа к выводу на печать.	4
19-20	6	Простановка размеров. Редактирование чертежей. Пользовательская система координат. Подготовка чертежа к выводу на печать.	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-2	1	Ввод и редактирование данных в Microsoft Office Excel. Формулы и функции в Microsoft Office Excel. Графики в Microsoft Office Excel. Поиск решения задач оптимизации в Microsoft Office Excel.	4
3-4	1	Решение сложных задач в Microsoft Excel. Число обусловленности системы линейных алгебраических уравнений. Относительная погрешность решения системы линейных алгебраических уравнений. Сингулярные числа матрицы.	4
5-6	2	Представление данных. Справочные команды. Особенности работы в MATLAB. М - сценарии и М - функции. Структура программы на языке MATLAB. Рабочая область пакета. Классификация операторов в MATLAB.	4
7-8	2	Управление последовательностью выполнения команд. Формирование матриц и векторов. Пакет Symbolic Mathematics Toolbox.	4
9-10	2	Матрицы и вектора специального вида. Операции над матрицами. Команды линейной алгебры. Матричные разложения. Интерактивные средства. Графические возможности.	4
11-12	3	Особенности языка Maple. Схема пакета. Основные принципы работы. Объекты в Maple. Понятие типа выражения. Преобразование типов. Равенство и присваивание. Вычисление выражений различных типов.	4
13-14	3	Матрицы и вектора в Maple: описание, формирование, матрицы специального вида. Операции над векторами и матрицами. Управление последовательностью выполнения команд. Пакет «Линейная алгебра». Дифференцирование. Численное и аналитическое решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	4
15-16	3	Графика в Maple.	4
17-18	4	Назначение пакета, класс решаемых задач, схема пакета. Входной язык. Описание структуры и поведения объекта. Понятие непрерывных и дискретных процессов. Вычислительный эксперимент. Окна диаграмм. План эксперимента. Порядок создания выполняемой модели.	4
19-20	5	Основные понятия системы LaTeX. Набор текста. Списки. Таблицы. Оформление текста в целом.	4
21-22	5	Набор формул в LaTeX. Создание новых команд. Модификация стандартных классов в LaTeX.	4
23-24	6	Знакомство со средой AutoCAD. Слои. Построение примитивов.	4

25-26	6	Объектная привязка. Некоторые команды редактирования объектов. Формирование текста. Нанесение штриховок. Построение таблиц.	4
27-28	6	Простановка размеров. Редактирование чертежей. Пользовательская система координат. Подготовка чертежа к выводу на печать.	4

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 лабораторным работам. Написание отчётов.	ЭУМД. осн. лит. п. 4; доп.лит. п. 4; п. 3.	4	20
Подготовка к экзамену	ЭУМД. осн. лит. п. 4; доп.лит. п. 4; п. 3.	4	20
Подготовка к зачёту	ЭУМД. осн. лит. п. 6; п. 1; п. 2.	3	20
Подготовка курсового проекта	ЭУМД. осн. лит. п. 1, п. 2, п. 4, п. 6; доп.лит. п. 4; п. 3.	4	44,5
Подготовка к лабораторным работам. Написание отчётов.	ЭУМД. осн. лит. п. 6; п. 1; п. 2.	3	33,75

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	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 1	10	5	Каждая верно решённая задача [1-5] - 1 балл.	зачет
2	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 2	10	3	Каждая верно решённая задача [1-3] - 1 балл.	зачет
3	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 3	10	5	За каждый верно выполненный пункт [1-4] - 1 балл; Представлен верно оформленный отчёт - 1 балл.	зачет
4	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 4	10	4	За каждый верно выполненный пункт [1-3] - 1 балл; Представлен верно оформленный отчёт - 1 балл.	зачет
5	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 5	20	5	За каждый верно выполненный пункт [1-4] - 1 балл; Представлен верно оформленный отчёт - 1 балл.	зачет
6	3	Текущий контроль	Активная познавательная деятельность 3 семестр	40	48	На каждом из 24 занятий студент может получить 2 балла: Студент задает вопросы по изучаемому материалу - 1 балл; Студент правильно отвечает на	зачет

						вопросы по изучаемому материалу - 1 балл. В противном случае баллы не начисляются.	
7	3	Промежуточная аттестация	Опрос 3 семестр	1	4	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 4 вопроса из разных тем курса. Правильный ответ на вопрос - 1 балл; Неправильный ответ на вопрос - 0 баллов.	зачет
8	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1	10	4	За каждый верно выполненный пункт [1-3] - 1 балл; Представлен верно оформленный отчет - 1 балл.	экзамен
9	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2	10	6	За каждый верно выполненный пункт [1-5] - 1 балл; Представлен верно оформленный отчет - 1 балл.	экзамен
10	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3	10	5	За каждый элемент [1-5] из шаблона, присутствующий в документе, при наличии соответствующего pdf. файла - 1балл	экзамен
11	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4	15	8	За каждый верно выполненный пункт [1-7] - 1 балл; Представлен верно оформленный отчет - 1 балл.	экзамен
12	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 5	15	8	За каждый верно выполненный пункт [1-7] - 1 балл; Представлен верно оформленный отчет - 1 балл.	экзамен
13	4	Текущий контроль	Активная познавательная деятельность 4 семестр	40	48	На каждом из 24 занятий студент может получить 2 балла: Студент задает вопросы по изучаемому материалу - 1 балл; Студент правильно отвечает на вопросы по изучаемому материалу - 1 балл. В противном случае баллы не начисляются.	экзамен
14	4	Промежуточная аттестация	Опрос 4 семестр	1	4	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена в виде устного опроса. Студенту задаются 4 вопроса из разных тем курса. Правильный ответ на вопрос - 1 балл; Неправильный ответ на вопрос - 0 баллов.	экзамен
15	4	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	1	8	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) сформулирована тема (прикладная задача), содержательно описана предметная область - 1 балл;	курсовые проекты

					2) указаны все функциональные требования (автоматизируемые задачи) - 1 балл; 3) разработана математическая модель решения задачи - 1 балл; 4) верно выполнена программная реализация, использующая одну из прикладных программ, получен верный ответ - 2 балла; выполнена программная реализация, но результат не верный за счёт незначительных ошибок - 1 балл. 5) Оформление курсового проекта соответствует установленным на кафедре требованиям - 1 балл; 6) Студент защитил курсовой проект, ответил на все предложенные вопросы - 2 балла, если студент ответил не на все вопросы, но на большую их часть - 1 балл.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене 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 экзамена в виде устного опроса. Студенту задаются 4 вопроса 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
курсовые проекты	За две недели до окончания семестра студент предоставляет руководителю пояснительную записку на проверку. При отсутствии замечаний руководитель допускает студента к защите, что подтверждается подписью на титульном листе пояснительной записки с указанием даты допуска. Защита курсового проекта проводится публично перед комиссией. На защите студент делает устный доклад, который сопровождается презентацией, и отвечает на вопросы комиссии. Отдельные этапы курсового проекта оцениваются в течение семестра. Итоговая оценка выставляется после защиты и может быть снижена (несмотря на полученные ранее баллы), если будет выявлен плагиат или несамостоятельность при выполнении работы	В соответствии с п. 2.7 Положения
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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 4 вопроса 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	9	10	11	12	13	14	15
ПК-3	Имеет практический опыт: использования пакетов прикладных программ автоматизации научных исследований и моделирования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Коробейников, А. Г. Разработка и анализ математических моделей с использованием MATLAB и MAPLE. Учебное пособие / А.Г. Коробейников. - СПб.: ИТМО. - 2010. - 144 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Коробейников, А. Г. Разработка и анализ математических моделей с использованием MATLAB и MAPLE. Учебное пособие / А.Г. Коробейников. - СПб.: ИТМО. - 2010. - 144 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Кологривов, В.А. Функциональная среда программирования системы MatLab. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 75 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/11172 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

2	Основная литература	Дьяконов, В.П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 800 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3034 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
3	Дополнительная литература	Воскобойников, Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME. [Электронный ресурс] / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72977 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
4	Основная литература	Львовский, С. М. Работа в системе LaTeX : учебное пособие / С. М. Львовский. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 534 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100443 (дата обращения: 26.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	Жарков, Н. В. AutoCAD 2016: официальная русская версия. Эффективный самоучитель : руководство / Н. В. Жарков. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2016. — 624 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/69615 (дата обращения: 26.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Основная литература	Математика в Excel : учебник / под редакцией Т. Л. Фомичевой. — Москва : Прометей, 2019. — 230 с. — ISBN 978–5907100–22–0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116163 (дата обращения: 26.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. TeX Live-TeX Live 2017(бессрочно)
4. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
5. AutoDesk-AutoCAD(бессрочно)
6. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)
7. -Maple 13(бессрочно)
8. Microsoft-Microsoft Imagine Premium (Windows Client, Windows Server, Visual Studio Professional, Visual Studio Premium, Windows Embedded, Visio, Project, OneNote, SQL Server, BizTalk Server, SharePoint Server)(04.08.2019)

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
Лабораторные занятия	327 (36)	Компьютеры, доска
Лекции	336 (36)	Компьютер, проектор, экран.