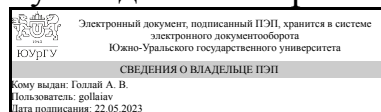


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



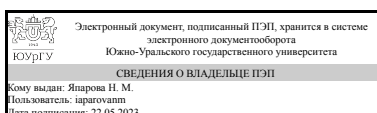
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Интеллектуальный анализ моделей
для направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

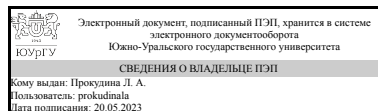
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918

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



Н. М. Япарова

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., доц., профессор



Л. А. Прокудина

1. Цели и задачи дисциплины

Целями курса являются формирование базы, необходимой магистрантам для проведения научно-исследовательской работы по выбранной специальности, создание математического аппарата, необходимого при решении прикладных задач в дальнейшей профессиональной деятельности. Задачами курса являются качественное изучение линейных и нелинейных математических моделей физических, физико-химических, биологических и др. систем, аналитических и численных методов их решения.

Краткое содержание дисциплины

Математические модели в физике, химии, технологиях. Аналитические методы решения моделей. Численные методы решения, применение пакета Matlab. Постановки вычислительных экспериментов, анализ полученных результатов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Знает: основные математические модели физических процессов, математические методы и подходы для решения практических задач Умеет: использовать новые научные принципы и методы исследований в интеллектуальном анализе моделей Имеет практический опыт: использования новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Методы искусственного интеллекта и нейронные сети, 1.О.02 Теория и практика технологического предпринимательства, Учебная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.02 Теория и практика технологического предпринимательства	Знает: методы организации работы команды для осуществления технологического предпринимательства в сфере ИС и ИКТ; особенности предпринимательской деятельности в сфере ИС и ИКТ; Умеет: организовывать и

	руководить работой команды в сфере ИС и ИКТ, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели; , разрабатывать бизнес-планы новых бизнесов на основе инноваций в сфере ИКТ; Имеет практический опыт: организации работы команды в сфере ИС и ИКТ, выработки командной стратегии для достижения поставленной цели., планирования и организации работы малых проектно-внедренческих групп для реализации инновационных проектов в сфере ИКТ ;
1.О.13 Методы искусственного интеллекта и нейронные сети	Знает: модели представления и методы обучения нейронных сетей; , способы применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач; Умеет: применять, модернизировать и изменять готовые нейронные сети для решения нестандартных задач; , разрабатывать алгоритмы нейросетевой обработки больших объемов пространственно-временных данных; Имеет практический опыт: разработки нейронных сетей, в том числе с использованием современных информационных технологий, для решения задач; , применения нейронных сетей для обработки информации;
Учебная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Знает: базовые принципы анализа данных, основанных на использовании математического аппарата и применяемых для построения алгоритмов обработки информации, основные принципы взаимодействия информационных систем; Умеет: выбирать необходимые методы и средства математического обеспечения для проектирования систем обработки информации в зависимости от требуемых целей, возникающих в процессе познания или в процессе решения формализованных задач в области предметно-практической деятельности; Имеет практический опыт: построения методов и алгоритмов решения задач обработки данных, основанных на использовании математического аппарата;

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды	16	16

аудиторных занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к зачету	25	25
Выполнение индивидуальных заданий, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения.	28,75	28,75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Математические модели	12	8	4	0
2	Аналитические методы	12	10	2	0
3	Численные методы	6	6	0	0
4	Анализ моделей	18	8	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Проблемы. Терминология.	2
2-4	1	Математические модели в механике, физике, технологиях.	6
5-7	2	Аналитические методы решения моделей.	6
8-9	2	Методы возмущений.	4
10-12	3	Численные методы решений. Пакет Matlab.	6
13-14	4	Постановка вычислительных экспериментов. Проведение вычислительных экспериментов.	4
15-16	4	Анализ результатов.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Разработка или подбор линейных и нелинейных математических моделей колебательных процессов, теплопроводности и др. Темы заданий.	2
2	1	Уточнение математических моделей. Контрольная точка: Математические модели в механике, физике, технологиях.	2
3	2	Контрольная точка: Анализ выбранных моделей. Аналитические методы решения выбранных моделей процессов.	2
4-5	4	Контрольная точка: Постановка вычислительных экспериментов. Анализ результатов аналитических решений моделей.	4
6	4	Проведение вычислительных экспериментов и анализ полученных результатов. Контрольная точка: Проведение вычислительных экспериментов.	2
7-8	4	Контрольная точка: Анализ полученных результатов. Защиты заданий.	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
Подготовка к зачету	Список основной и дополнительной литературы	3	25
Выполнение индивидуальных заданий, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения.	Тихонов А.Н., Самарский А.А. Математические модели и оптимизация вычислительных алгоритмов. М.: изд-во МГУ, 1993. 254 с.	3	28,75

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Математические модели в механике, физике, технологиях.	2	5	5: исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные вопросы, владение методами решения основных типов задач, рассмотренных в рамках курса. 4: знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках. 3: знание только основных понятий и базовых методов решения задач, неточности в изложении материала, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий. 2: незнание основных понятий и базовых методов решения задач, грубые ошибки, допущенные при изложении теоретического материала или при решении практических заданий. 1: ответ не по существу вопроса, неправильные формулировки или отсутствие ответа при изложении теоретического материала, отсутствие навыков владения основными методами	зачет

						и приемами решения практических задач, 0: отсутствие ответа, грубые ошибки.	
2	3	Текущий контроль	Анализ выбранных моделей.	2	5	5: исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные вопросы, владение методами решения основных типов задач, рассмотренных в рамках курса. 4: знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках. 3: знание только основных понятий и базовых методов решения задач, неточности в изложении материала, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий. 2: незнание основных понятий и базовых методов решения задач, грубые ошибки, допущенные при изложении теоретического материала или при решении практических заданий. 1: ответ не по существу вопроса, неправильные формулировки или отсутствие ответа при изложении теоретического материала, отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения практических задач, 0: отсутствие ответа, грубые ошибки.	зачет
3	3	Текущий контроль	Постановка вычислительных экспериментов	2	5	5: исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные вопросы, владение методами решения основных типов задач, рассмотренных в рамках курса. 4: знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках. 3: знание только основных понятий и базовых методов решения задач, неточности в изложении материала, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий. 2: незнание основных понятий и базовых методов решения задач, грубые ошибки, допущенные при изложении теоретического материала или при решении практических заданий. 1: ответ не по существу вопроса, неправильные формулировки или отсутствие ответа при изложении теоретического материала, отсутствие навыков владения основными методами	зачет

						и приемами решения практических задач, 0: отсутствие ответа, грубые ошибки.	
4	3	Текущий контроль	Проведение вычислительных экспериментов	2	5	5: исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные вопросы, владение методами решения основных типов задач, рассмотренных в рамках курса. 4: знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках. 3: знание только основных понятий и базовых методов решения задач, неточности в изложении материала, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий. 2: незнание основных понятий и базовых методов решения задач, грубые ошибки, допущенные при изложении теоретического материала или при решении практических заданий. 1: ответ не по существу вопроса, неправильные формулировки или отсутствие ответа при изложении теоретического материала, отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения практических задач, 0: отсутствие ответа, грубые ошибки.	зачет
5	3	Текущий контроль	Анализ полученных результатов	2	5	5: исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные вопросы, владение методами решения основных типов задач, рассмотренных в рамках курса. 4: знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках. 3: знание только основных понятий и базовых методов решения задач, неточности в изложении материала, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий. 2: незнание основных понятий и базовых методов решения задач, грубые ошибки, допущенные при изложении теоретического материала или при решении практических заданий. 1: ответ не по существу вопроса, неправильные формулировки или отсутствие ответа при изложении теоретического материала, отсутствие навыков владения основными методами	зачет

						и приемами решения практических задач, 0: отсутствие ответа, грубые ошибки.	
6	3	Промежуточная аттестация	Анализ полученных результатов	-	5	5: исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные вопросы, владение методами решения основных типов задач, рассмотренных в рамках курса. 4: знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках. 3: знание только основных понятий и базовых методов решения задач, неточности в изложении материала, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий. 2: незнание основных понятий и базовых методов решения задач, грубые ошибки, допущенные при изложении теоретического материала или при решении практических заданий. 1: ответ не по существу вопроса, неправильные формулировки или отсутствие ответа при изложении теоретического материала, отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения практических задач, 0: отсутствие ответа, грубые ошибки.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %. Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде письменной работы. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-4	Знает: основные математические модели физических процессов, математические методы и подходы для решения практических задач	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Умеет: использовать новые научные принципы и методы исследований в интеллектуальном анализе моделей	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: использования новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач			+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Самарский, А. А. Теория разностных схем Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. математика". - 3-е изд., испр. - М.: Наука, 1989. - 614 с. ил.
- Самарский, А. А. Задачи и упражнения по численным методам [Текст] А. А. Самарский, П. Н. Вабищевич, Е. А. Самарская ; Рос. акад. наук, Ин-т мат. моделирования, Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., стер. - М.: УРСС: КомКнига, 2007. - 207 с.

б) дополнительная литература:

- Калиткин, Н. Н. Численные методы Учеб. пособие для вузов Под ред. А. А. Самарского. - М.: Наука, 1978. - 512 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- Численные методы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- Численные методы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Численные методы https://e.lanbook.com/

Перечень используемого программного обеспечения:

- Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
- Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

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	486 (3)	компьютер, проектор, доска
Лекции	486 (3)	компьютер, проектор, доска