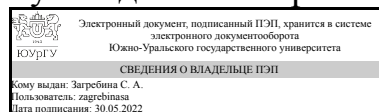


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



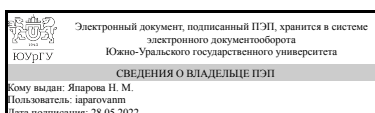
С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.02.М4.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта
для направления 01.03.04 Прикладная математика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

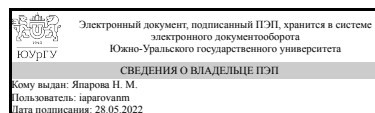
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

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



Н. М. Япарова

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



Н. М. Япарова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель-формирование системного и целостного представления о современных методах анализе данных и искусственном интеллекте, Задачи дисциплины включают изучение современных подходов и методов математического моделирования, обработки и анализа данных и методов искусственного интеллекта

Краткое содержание дисциплины

Курс посвящен основам математического моделирования, методам исследования математических моделей, основным методам, техникам, задачам и проблемами современного анализа данных и методам искусственного интеллекта

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, связанных с использованием анализа данных и технологий искусственного интеллекта и основы разных методов решения, базирующихся на анализе данных Умеет: оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач Имеет практический опыт: оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.02.М4.01 Технологии цифровизации и интернет вещей	1.Ф.02.М4.03 Информационные технологии в управлении организационными структурами

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.02.М4.01 Технологии цифровизации и интернет вещей	Знает: свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математической модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы информационного

	<p>обмена; структуру, базовые технологии и компоненты интернета вещей; стандарты интернета вещей, основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет" в отношении понимания процессов окружающего мира и принятия решений; представления предметной области и ее модели в формате онтологии</p> <p>Умеет: пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей, определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов, применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей</p>
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,75	71,75
подготовка к промежуточной аттестации	25	25
подготовка и выполнение контрольных мероприятий текущего контроля	46,75	46.75
Консультации и промежуточная аттестация	8,25	8,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия анализа данных и метода искусственного интеллекта	4	2	2	0
2	Математические модели сложных систем, связанных с технологическими процессами, Математические модели сложных систем в области социологии, экономики, управления,	16	8	8	0
3	Основы алгоритмов и методов поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления и распространения информации	12	6	6	0
4	Неустойчивые математические модели и анализ данных	12	6	6	0
5	Методы искусственного интеллекта	20	10	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия анализа данных и метода искусственного интеллекта. Большие данные (Big Data) Вычислительная схема. Математическая модель. Вычислительная система Интеллектуальные агенты, программные агенты (Intellectual Agents) Машинное обучение (Machine Learning) Нейронные сети. Контрольная точка 1	2
2,3	2	Математические модели сложных систем, связанных с технологическими процессами,	4
4,5	2	Математические модели сложных систем в области социологии, экономики, управления,	4
6-8	3	Возможности языка Python. Среда разработки IDLE. Синтаксис. Модули стандартной библиотеки	6
9-11	4	Основные понятия теории обратных и неустойчивых задач. Проблема шумов в обработке данных. Основные принципы построения регуляризирующих алгоритмов. Линейная регуляризация	6
12	5	Основные понятия технологий искусственного интеллекта	2
13-14	5	Основные подходы к построению нейронных сетей	4
15-16	5	Основы deep learning в машинном обучении	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные понятия анализа данных и метода искусственного интеллекта. Большие данные (Big Data) Вычислительная схема. Математическая модель. Вычислительная система Интеллектуальные агенты, программные агенты (Intellectual Agents) Машинное обучение (Machine Learning) Нейронные сети	2
2,3	2	Математические модели сложных систем, связанных с технологическими процессами, Контрольная точка 2	4
4,5	2	Математические модели сложных систем в области социологии, экономики, управления, Контрольная точка 3.	4
6-8	3	Возможности языка Python. Среда разработки IDLE. Синтаксис. Модули стандартной библиотеки Контрольная точка 4	6

9-11	4	Основные понятия теории обратных и неустойчивых задач. Проблема шумов в обработке данных. Основные принципы построения регуляризирующих алгоритмов. Линейная регуляризация. Контрольная точка 5	6
12	5	Основные понятия технологий искусственного интеллекта	2
13-14	5	Основные подходы к построению нейронных сетей.	4
15-16	5	Основы deep learning в машинном обучении	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 промежуточной аттестации	Интеллектуальный анализ данных: методы и средства В. А. Филиппов, Б. А. Щукин, А. В. Постояннов, А. Е. Дегтяренко; Рос. акад. наук, Ин-т проблем упр. им. В. А. Трапезникова; Рос. акад. наук, Ин-т проблем упр. им. В. А. Трапезникова; Ин-т проблем упр. им. В. А. Трапезникова. - М.: УРСС, 2001. - 51 с. табл. Остроух А. В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта/ Издательство "Лань"-2021-228 стр. Вся высшая математика [Текст] Т. 5 Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр учеб. для вузов : в 6 т. М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - Изд. 5-е. - М.: URSS : Издательство ЛКИ, 2011. - 293, [1] с.	4	25
подготовка и выполнение контрольных мероприятий текущего контроля	Брандт, З. Анализ данных: Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров З. Брандт; Пер. с англ. О. И. Волковой; Под. ред. Е. В. Чепурина. - М.: Мир, 2003. - 686 Таненбаум, Э. Компьютерные сети [Текст] пер. с англ. Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. - 5-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2014. - 955 с. ил. Остроух А. В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта/ Издательство "Лань"-2021-228 стр.	4	46,75

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	4	Текущий контроль	Контрольная точка 1	4	5	Контрольная точка проводится в форме закрытого теста. В каждом задании предусмотрен единственный правильный ответ. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Каждое задание оценивается в 0,35 балла. Итоговая оценка за контрольную точку формируется суммированием оценок за задания. В случае дробной итоговой оценки итоговые баллы начисляются по правилу округления.	дифференцированный зачет
2	4	Текущий контроль	контрольная точка 2	4	5	Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Каждое задание оценивается в 1 балл. Итоговая оценка за контрольную точку формируется суммированием оценок за задания.	дифференцированный зачет
3	4	Текущий контроль	Контрольная точка 3_майнер	4	5	Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Каждое задание оценивается в 1 балл. Итоговая оценка за контрольную точку формируется суммированием оценок за задания.	дифференцированный зачет
4	4	Текущий контроль	Контрольная точка 4	4	5	Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Каждое задание оценивается в 1,25 балла. Итоговая оценка за контрольную точку формируется суммированием оценок за задания. В случае дробной итоговой оценки итоговые баллы начисляются по	дифференцированный зачет

						правилу округления.	
5	4	Текущий контроль	Контрольная точка 5	4	5	<p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами</p>	дифференцированный зачет

					решения задач,изучаемых в курсе	
6	4	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	-	5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы. 4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках 3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. 2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала 1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе 0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными	дифференцированный зачет

					методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
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 аттестации проводится во время дифференцированного зачета в виде письменной работы. Студенту дается один час 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	6
УК-2	Знает: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, связанных с использованием анализа данных и технологий искусственного интеллекта и основы разных методов решения, базирующихся на анализе данных	+	+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач			+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач		+	+			+

Типовые контрольные задания по каждому 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:*

Не предусмотрены

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

1. Потапов А.С. ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 218 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Остроух А. В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта/ Издательство "Лань"-2021-228 стр. https://e.lanbook.com/book/176662
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Боровская Е. В., Давыдова Н. А. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие/Издательство "Лаборатория знаний" 2020.-130с. https://e.lanbook.com/book/151502
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федотов А. В., Хомченко В. Г. Компьютерное управление в производственных системах/Издательство "Лань"-2021-620с. https://e.lanbook.com/book/140775
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Джесутасан Р. Реинжиниринг бизнеса: Как грамотно внедрить автоматизацию и искусственный интеллект/ Издательство "Альпина Паблишер" 2019 278 с. https://e.lanbook.com/book/140499

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
3. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено