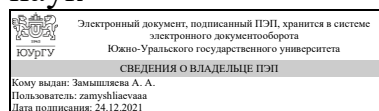


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.04 Программные средства для задач искусственного интеллекта

для направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика

уровень Магистратура

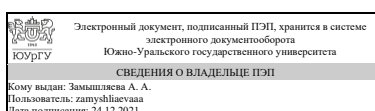
магистерская программа Технологии и методы искусственного интеллекта в фундаментальных и прикладных исследованиях

форма обучения очная

кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

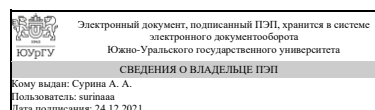
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 13

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



А. А. Замышляева

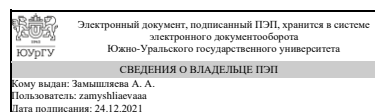
Разработчик программы,
старший преподаватель (-)



А. А. Сурина

СОГЛАСОВАНО

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



А. А. Замышляева

1. Цели и задачи дисциплины

Целью данной дисциплины является формирование профессиональных навыков и компетенций в области проектирования и/или разработки программного обеспечения систем искусственного интеллекта. К задачам дисциплины относятся: изучение средств и языков, используемых при проектировании и разработке систем искусственного интеллекта, знакомство с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта, формирование аналитических способностей, которые позволят делать обоснованный выбор изученных методов, средств и языков при решении задач искусственного интеллекта.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Программное обеспечение для задач искусственного интеллекта» предназначена для подготовки магистров. В рамках данного курса изучаются методы и инструментальные средства проектирования и разработки систем искусственного интеллекта (ИИ). В данном курсе обсуждаются основы программирования интеллектуальных задач с использованием языков программирования и систем представления знаний для их использования при создании систем ИИ. В рамках курса акцент сделан на решении задач ИИ на различных языках - C++, Prolog, Python, Matlab. При этом особое внимание уделяется изучению современных технологических сред для проектирования и реализации интеллектуальных систем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции:	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-2.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Знает: инструменты инсталляции программного и аппаратного обеспечения для задач искусственного интеллекта Имеет практический опыт: использования программных средств для реализации алгоритмов машинного обучения и алгоритмов построения искусственных нейронных сетей
ПК-13 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-13.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	Знает: возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения Умеет: проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для

		решения задач машинного обучения
--	--	----------------------------------

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Современные нейросетевые технологии, Методы и технологии машинного обучения, Технологии искусственного интеллекта в задачах автоматизации производственных процессов

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 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,75	69,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к лабораторным работам	40	40	
Подготовка к зачету	29,75	29,75	
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	Изучение основ моделирования перцептрона	2	0	0	2

2	Исследование моделей линейной нейронной сети	4	0	0	4
3	Моделирование многослойной нейронной сети	6	0	0	6
4	Реализация задач ИИ в облачной среде.	2	0	0	2
5	Реализация алгоритмов построения нейронных сетей на различных языках программирования	18	0	0	18

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Моделирование перцептрона в среде Matlab	2
2	2	Создание линейной сети. Настройка и обучение линейной сети с использованием функции adapt.	2
3	2	Создание линейной сети. Настройка и обучение линейной сети с использованием функции newlind.	2
4	3	Моделирование сетей с использованием командного режима пакета Neural Network Toolbox.	2
5	3	Пакет Fuzzy Logic Toolbox и работа с графическим интерфейсом при создании нейронных сетей.	2
6	3	Использование пакета Simulink для создания и работы с нейронными сетями.	2
7	4	Реализация нейронной сети в среде Google Colaboratory.	2
8	5	Оптимизационные алгоритмы для решения задач: муравьиная колония и генетический алгоритм	2
9	5	Регрессионный анализ	4
10	5	Задача классификации	4
11	5	Кластерный анализ	4
12	5	Построение композиции алгоритмов для решения задач ИИ	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	1. Романов, П.С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе Matlab. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / П.С. Романов, И.П. Романова. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 140 с. Режим доступа:	1	40

	<p>https://e.lanbook.com/reader/book/179031/#3</p> <p>2. Чесалин, А.Н. Основы искусственного интеллекта с приложениями в информационной безопасности [Электронный ресурс]: Практикум / Чесалин А.Н. - М.: МИРЭА - Российский технологический университет, 2020. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/163838/#1</p> <p>3. Бессмертный, И.А. Искусственный интеллект / И.А. Бессмертный. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. - 132 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/43663/#2</p> <p>4. Мещерина, Е.В. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Мещерина; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2019. - 96 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/160008/#3</p>		
Подготовка к зачету	<p>1. Паттерсон Дж., Гибсон А. Глубокое обучение с точки зрения практика / пер. с англ. А.А. Слинкина. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 418 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/116122/#5</p> <p>2. Романов, П.С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе Matlab. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / П.С. Романов, И.П. Романова. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 140 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/179031/#3</p> <p>3. Чесалин, А.Н. Основы искусственного интеллекта с приложениями в информационной безопасности [Электронный ресурс]: Практикум / Чесалин А.Н. - М.: МИРЭА - Российский технологический университет, 2020. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/163838/#1</p> <p>4. Бессмертный, И.А. Искусственный интеллект / И.А. Бессмертный. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. - 132 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/43663/#2</p>	1	29,75

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	1	Текущий контроль	Создание и исследование моделей линейных нейронных сетей в среде Matlab	1	10	Использованы базовые приемы моделирования персептрона – 3 балла Результаты исследований и выводы оформлены в соответствии с указаниями – 3 балла Имеется структурная схема нейронной сети – 2 балла Студент может пояснить порядок получения результатов, расчетов и графиков – 2 балла	зачет
2	1	Текущий контроль	Моделирование сетей при помощи встроенных средств пакета Matlab.	1	10	Использован инструментарий исследуемого пакета – 3 балла Результаты исследований и выводы оформлены в соответствии с указаниями – 3 балла Имеется структурная схема нейронной сети и программный код – 2 балла Студент может пояснить порядок получения результатов, расчетов и графиков – 2 балла	зачет
3	1	Текущий контроль	Реализация нейронной сети в среде Google Colaboratory	1	10	Использован инструментарий исследуемого пакета – 3 балла Результаты исследований и выводы оформлены в соответствии с указаниями – 3 балла Имеется структурная схема нейронной сети и программный код – 2 балла Студент может пояснить порядок получения результатов, расчетов и графиков – 2 балла	зачет
4	1	Текущий контроль	Алгоритмы комбинаторной оптимизации	1	10	Получена программная реализация алгоритма - 3 балла Результаты исследований и выводы оформлены в соответствии с указаниями – 2 балла Студент может пояснить порядок получения результатов, расчетов и графиков – 2 балла Предоставлен код на указанных языках программирования: 3 балла - на трех языках; 2 балла - на двух языках; 1 балл - на одном языке;	зачет
5	1	Текущий контроль	Регрессионный анализ	1	10	Получена программная реализация алгоритма - 3 балла Результаты исследований и выводы оформлены в соответствии с указаниями – 2 балла Студент может пояснить порядок получения результатов, расчетов и	зачет

						<p>графиков – 2 балла</p> <p>Предоставлен код на указанных языках программирования: 3 балла - на трех языках; 2 балла - на двух языках; 1 балл - на одном языке;</p>	
6	1	Текущий контроль	Решение задачи классификации	1	10	<p>Получена программная реализация алгоритма - 3 балла</p> <p>Результаты исследований и выводы оформлены в соответствии с указаниями – 2 балла</p> <p>Студент может пояснить порядок получения результатов, расчетов и графиков – 2 балла</p> <p>Предоставлен код на указанных языках программирования: 3 балла - на трех языках; 2 балла - на двух языках; 1 балл - на одном языке;</p>	зачет
7	1	Текущий контроль	Кластерный анализ	1	10	<p>Получена программная реализация алгоритма - 3 балла</p> <p>Результаты исследований и выводы оформлены в соответствии с указаниями – 2 балла</p> <p>Студент может пояснить порядок получения результатов, расчетов и графиков – 2 балла</p> <p>Предоставлен код на указанных языках программирования: 3 балла - на трех языках; 2 балла - на двух языках; 1 балл - на одном языке;</p>	зачет
8	1	Текущий контроль	Композиции алгоритмов машинного обучения	1	10	<p>Получена программная реализация алгоритма - 3 балла</p> <p>Результаты исследований и выводы оформлены в соответствии с указаниями – 2 балла</p> <p>Студент может пояснить порядок получения результатов, расчетов и графиков – 2 балла</p> <p>Предоставлен код на указанных языках программирования: 3 балла - на трех языках; 2 балла - на двух языках; 1 балл - на одном языке;</p>	зачет
9	1	Промежуточная аттестация	Опрос	1	5	<p>Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета.</p> <p>Студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса, позволяющих оценить сформированность компетенций.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p>	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания
-------------------	----------------------	---------------------

аттестации		
зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля.</p> <p>Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса, если студенту не хватило баллов для выставления зачета по текущему контролю. В этом случае, при условии выполнения всех лабораторных работ, студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса, позволяющих оценить сформированность компетенций. Время на подготовку ответов не предусмотрено. Использование вспомогательных материалов при подготовке ответа не допускается. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p>	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	7	8	9
ПК-2	Знает: инструменты инсталляции программного и аппаратного обеспечения для задач искусственного интеллекта	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: использования программных средств для реализации алгоритмов машинного обучения и алгоритмов построения искусственных нейронных сетей	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-13	Знает: возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-13	Умеет: проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения				+		+		+	

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. Романов, П.С. Системы искусственного интеллекта.

Моделирование нейронных сетей в системе Matlab. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / П.С. Романов, И.П. Романова. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 140 с.

2. Чесалин, А.Н. Основы искусственного интеллекта с

приложениями в информационной безопасности [Электронный ресурс]: Практикум / Чесалин А.Н. - М.: МИРЭА - Российский технологический университет, 2020.

3. Мещерина, Е.В. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Мещерина; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2019. - 96 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Романов, П.С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе Matlab. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / П.С. Романов, И.П. Романова. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 140 с.

2. Чесалин, А.Н. Основы искусственного интеллекта с приложениями в информационной безопасности [Электронный ресурс]: Практикум / Чесалин А.Н. - М.: МИРЭА - Российский технологический университет, 2020.

3. Мещерина, Е.В. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Мещерина; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2019. - 96 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бессмертный, И.А. Искусственный интеллект / И.А. Бессмертный. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. - 132 с. https://e.lanbook.com/reader/book/43663/#2
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Паттерсон Дж., Гибсон А. Глубокое обучение с точки зрения практика / пер. с англ. А.А. Слинкина. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 418 с. https://e.lanbook.com/reader/book/116122/#5
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Романов, П.С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе Matlab. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / П.С. Романов, И.П. Романова. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 140 с. https://e.lanbook.com/reader/book/179031/#3
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чесалин, А.Н. Основы искусственного интеллекта с приложениями в информационной безопасности [Электронный ресурс]: Практикум / Чесалин А.Н. - М.: МИРЭА - Российский технологический университет, 2020. https://e.lanbook.com/reader/book/163838/#1
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мещерина, Е.В. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Мещерина; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2019. - 96 с. https://e.lanbook.com/reader/book/160008/#3

6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сергеев, Н.Е. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Н.Е. Сергеев. - Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2016. - 118 с. https://e.lanbook.com/reader/book/114449/#1
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта / А.В. Остроух, Н.Е. Суркова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 228 с. https://e.lanbook.com/reader/book/176662/#7

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -SWI-Prolog(бессрочно)
4. -Python(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
Лабораторные занятия	327 (36)	ПК с установленным ПО: MS Office, SWI-Prolog, Math Works-MATLAB, Simulink 2013b, Python, Foxit Reader (или Adobe Reader)