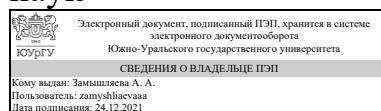


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



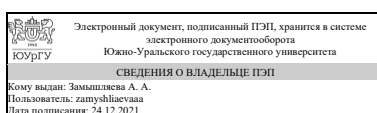
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Научный семинар  
для направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
уровень Магистратура  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

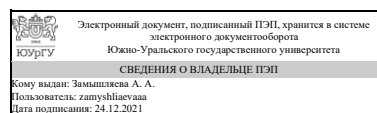
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 13

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



А. А. Замышляева

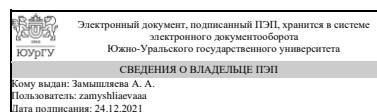
Разработчик программы,  
д.физ.-мат.н., проф., заведующий  
кафедрой



А. А. Замышляева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является выработка у студентов компетенций и навыков исследовательской работы в процессе научно-исследовательской работы в семестре. Задача дисциплины - обсуждение наиболее актуальных научных проблем в сфере искусственного интеллекта, обмен опытом и теоретическая апробация результатов научно-исследовательской деятельности.

## Краткое содержание дисциплины

Методы машинного обучения. Алгоритм распознавания. Методы обучения. Базовые понятия и определения нейронных сетей. Базовые архитектуры нейронных сетей. Алгоритмы машинного обучения. Проблемы безопасности в моделях с искусственным интеллектом. Фундаментальные проблемы использования высокопроизводительных вычислительных систем.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции:	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-96 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта	ОПК-96.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	Знает: логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности Умеет: применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем;

		<p>основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты</p>	<p>ПК-1.1. Разрабатывает и исследует математические модели прикладных задач, системно анализирует научные проблемы, участвует в их исследовании</p>	<p>Знает: современные научные направления в своей профессиональной области  Умеет: разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов  Имеет практический опыт: системного анализа научных проблем</p>
<p>ПК-2 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-2.2. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>	<p>Знает: единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта, методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий)  Умеет: применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта, определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного</p>

		интеллекта Имеет практический опыт: использования критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта
ПК-9 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-9.5. Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)	Знает: современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта Умеет: проводить анализ новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения Имеет практический опыт: исследования и анализа развития новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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 8 з.е., 288 ч., 137 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4

Общая трудоёмкость дисциплины	288	72	72	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	120	32	32	32	24
Лекции (Л)	0	0	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	120	32	32	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	151	35,75	35,75	35,75	43,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0				
Подготовка к дифференцированному зачету	21,75	0	0	0	21,75
Подготовка к зачету	15,75	15,75	0	0	0
Подготовка к зачету	31,5	0	15,75	15,75	0
Подготовка к докладам	82	20	20	20	22
Консультации и промежуточная аттестация	17	4,25	4,25	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	зачет	зачет	диф.зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Интеллектуальные информационные системы. Архитектура систем искусственного интеллекта	8	0	8	0
2	Машинное обучение	8	0	8	0
3	Математические основы машинного обучения	30	0	30	0
4	Нейробионика и нейрокомпьютеры	8	0	8	0
5	Искусственные нейронные сети	32	0	32	0
6	Радиальные базисные сети	16	0	16	0
7	Проблемы безопасности в моделях с искусственным интеллектом	6	0	6	0
8	Высокопроизводительные вычислительные системы	4	0	4	0
9	Искусственный интеллект в Российской Федерации	8	0	8	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	Понятие интеллектуальной информационной системы	2
2	1	Направления исследований в области интеллектуальных информационных систем	2
3	1	Классификация интеллектуальных информационных систем	2
4	1	Понятие интеллектуальной информационной технологии	2
5	2	Базовые понятия машинного обучения	4
6	2	Основные инструменты машинного обучения	4

7	3	Задачи обучения по прецедентам	2
8	3	Байесовские методы классификации	4
9	3	Метрические методы классификации	4
10	3	Линейные методы классификации	4
11	3	Методы восстановления регрессии	2
12	3	Методы кластеризации	4
13	3	Критерии выбора моделей и методы отбора признаков	4
14	3	Композиции классификаторов, бустинг	4
15	3	Обзор современных технологий машинного обучения	2
16	4	Основы нейробионики	4
17	4	Нейрокомпьютеры	4
18	5	Нейронные сети. Основные понятия	2
19	5	Классификация искусственных нейронных сетей	4
20	5	Проблема взрыва градиента и эвристика gradient clipping	2
21	5	Многослойные нейронные сети	4
22	5	Метод случайных отключений нейронов (Dropout). Интерпретации Dropout. Обратный Dropout и L2-регуляризация	2
23	5	Задачи, решаемые нейронными сетями	2
24	5	Биологический нейрон, модель МакКаллока-Питтса. Функции активации	2
25	5	Методы постепенного усложнения сети	2
26	5	Алгоритм обратного распространения ошибок	2
27	5	Оптимальное прореживание нейронных сетей	2
28	5	Однослойные искусственные нейронные сети	4
29	5	Быстрые методы стохастического градиента: Поляка, Нестерова, AdaGrad, RMSProp, AdaDelta, Adam, Nadam, диагональный метод Левенберга-Марквардта	4
30	6	Самоорганизующиеся слои Кохонена. Архитектура самоорганизующихся нейронных слоев Кохонена и специальные функции для их создания	4
31	6	Применение самоорганизующихся слоев для исследования топологической структуры данных	4
32	6	Самоорганизующиеся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов	4
33	6	Самоорганизующиеся LVQ-сети. Архитектура самоорганизующихся нейронных сетей типа LVQ	4
34	7	Перспективы в области обеспечения безопасности в моделях с искусственным интеллектом	2
35	7	Стандарты в области безопасности моделей с искусственным интеллектом	4
36	8	Современные высокопроизводительные системы. Методы оценки производительности суперкомпьютеров. Международный рейтинг "Top 500". Суперкомпьютеры в России	2
37	8	Векторные суперкомпьютеры (SIMD) и многопроцессорные векторные суперкомпьютеры (MIMD)	2
38	9	Цифровая экономика в РФ. Развитие искусственного интеллекта в РФ. Информатизация деятельности предприятий	4
39	9	Интеллектуальная деятельность и средства индивидуализации при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	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 дифференцированному зачету	ОПЛ п. 2, ЭУМД гл.8-9, п.2, гл. 5; стр. 80-104 дополнительной ПУМД	4	21,75
Подготовка к зачету	ОПЛ гл. 2-3; пункты 4-6 дополнительной ПУМД.	1	15,75
Подготовка к зачету	ОПЛ гл.4-6; пункты 7-10 дополнительной ПУМД	2	15,75
Подготовка к докладам	ЭУМД гл.1-4, п.2, гл.5,6; стр. 50-70 дополнительной ПУМД.	1	20
Подготовка к докладам	ЭУМД гл.5-8, п.1, гл. 9; ОПЛ п. 3	4	22
Подготовка к зачету	ОПЛ гл. 2; гл.4	3	15,75
Подготовка к докладам	ЭУМД гл.5-7, п.2, гл.5,6; стр. 110-138 дополнительной ПУМД	2	20
Подготовка к докладам	пункты 5-6 дополнительной ПУМД, ЭУМД гл. 7	3	20

#### 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	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	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	1	Текущий контроль	Доклад 2	0,3	5	Подготовлен доклад - 1 балл; Подготовлена презентация - 1 балл; Оформление презентации соответствует ГОСТ - 1 балл;	зачет

						Тема раскрыта - 1 балл; Доклад вызвал интерес у аудитории - 1 балл.	
3	1	Текущий контроль	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	1	Промежуточная аттестация	Опрос	1	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	2	Текущий контроль	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
6	2	Текущий контроль	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
7	2	Текущий контроль	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
8	2	Проме-	Опрос	1	5	Контрольное мероприятие	зачет



		жуточная аттестация				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.	
9	3	Текущий контроль	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
10	3	Текущий контроль	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
11	3	Текущий контроль	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
12	3	Промежуточная аттестация	Опрос	1	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
13	4	Текущий контроль	Доклад 1	0,3	5	Подготовлен доклад - 1 балл; Подготовлена презентация - 1 балл;	дифференцированный зачет

						Оформление презентации соответствует ГОСТ - 1 балл; Тема раскрыта - 1 балл; Доклад вызвал интерес у аудитории - 1 балл.	
14	4	Текущий контроль	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
15	4	Текущий контроль	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
16	4	Промежуточная аттестация	Опрос	1	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

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств



	критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта																
ПК-2	Имеет практический опыт: использования критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта						+			+					+		+
ПК-9	Знает: современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта						+						+				+
ПК-9	Умеет: проводить анализ новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения											++			+		+
ПК-9	Имеет практический опыт: исследования и анализа развития новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта																+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Текст] Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с пол. И. Д. Рудинского. - 2-е изд., стер. - М.: Горячая линия - Телеком, 2013. - 383 с. ил.
2. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174, [1 ] с.

#### б) дополнительная литература:

1. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Текст] Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с пол. И. Д. Рудинского. - 2-е изд., стер. - М.: Горячая линия - Телеком, 2013. - 383 с. ил.
2. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: Конспект лекций Д. В. Смолин. - М.: Физматлит, 2004. - 208 с.

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

Не предусмотрены

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	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176662">https://e.lanbook.com/book/176662</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Борисов, В.В. Нечеткие модели и сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Борисов, В.В. Круглов, А.С. Федулов. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. — 284 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/111022">https://e.lanbook.com/book/111022</a> . — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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.