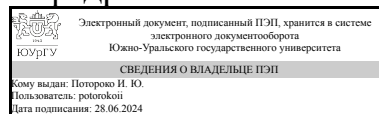


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



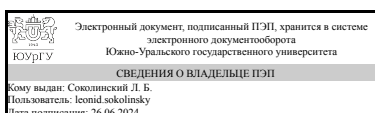
И. Ю. Потороко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.04 Искусственный интеллект и машинное обучение  
для направления 19.04.01 Биотехнология  
уровень Магистратура  
магистерская программа Искусственный интеллект в промышленных и  
экологических биотехнологиях  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Системное программирование**

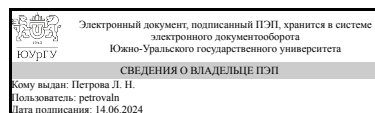
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

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



Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Л. Н. Петрова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель – сформировать у студентов навыки работы с данными и решения прикладных задач, дать представление о искусственном интеллекте, об основных методах машинного обучения и видах задач, решаемых ими. Задачи: 1. Дать понятие о искусственном интеллекте и его методах. 2. Ознакомить с понятием машинного обучения и его основными задачами. 3. Дать представление о методах выбора модели для конкретной задачи, оценке качества модели и ее настройке. 4. Сформировать практические навыки решения задач машинного обучения, показать готовые реализации методов машинного обучения в современных библиотеках.

## Краткое содержание дисциплины

Искусственный интеллект и машинное обучение. Эволюционные алгоритмы искусственного интеллекта. Основные типы задач, решаемых с помощью методов машинного обучения, подготовка входных данных, оценка качества моделей, выбор модели для решения конкретной задачи, готовые реализации методов машинного обучения в современных библиотеках.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	Знает: Методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения Умеет: Выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора Имеет практический опыт: Формирования обучающих наборов данных в области решения профессиональных задач для систем искусственного интеллекта
ПК-10 Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	Знает: Классы методов и алгоритмов машинного обучения Умеет: Ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения Имеет практический опыт: Постановки задачи и адаптации методов и алгоритмов машинного обучения

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях, Молекулярное моделирование в биотехнологиях,

	Диагностические сенсоры для контроля экобезопасности, Интеллектуальный анализ данных в биотехнологиях, Сенсорная оценка новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта, Анализ процессов биотрансформации методами искусственного интеллекта, Искусственные нейронные сети, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)
--	---

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., 56,5 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>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
Подготовка к мини тестам и итоговому тесту	40	40	
Самостоятельное изучение темы Конструирование признаков	11,5	11.5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в искусственный интеллект. Обучающий набор данных	4	4	0	0
2	Задача регрессии	8	2	6	0
3	Задача классификации	20	6	14	0
4	Задача кластеризации	6	2	4	0

5	Дополнительные темы	10	2	8	0
---	---------------------	----	---	---	---

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	История искусственного интеллекта и машинного обучения. Сильный и слабый искусственный интеллект. Эволюционные алгоритмы искусственного интеллекта.	2
2	1	Примеры задач. Формирование обучающего набора данных для задач машинного обучения.	2
3	2	Одномерная и множественная линейная регрессия. Функция потерь, нормализация признаков, методы sklearn.	2
4	3	Задача бинарной классификации. Метод логистической регрессии.	2
5	3	Метод ближайших соседей.	2
6	3	Деревья решений и их ансамбли.	2
7	4	Задача кластеризации. Метод kMeans.	2
8	5	Задача понижения размерности и визуализации данных.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Одномерная и множественная линейная регрессия	6
2	3	Задача классификации. Логистическая регрессия	6
3	3	Метод kNN.	4
4	3	Деревья решений и их ансамбли	4
5	4	Задача кластеризации	4
6	5	Задача понижения размерности и визуализации данных	4
7	5	Дополнительные тонкости обучения моделей машинного обучения	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 мини тестам и итоговому тесту	В.В. Воронина Теория и практика машинного обучения, стр. 7-36, 52-56, 188-213 Л.П. Коэльо, Построение систем машинного обучения на языке Python, стр. 82-87, 248-269.	1	40
Самостоятельное изучение темы Конструирование признаков	Методические указания к дисциплине ИИ и машинное обучение. Тема: конструирование признаков (Ибряева О.Л.)	1	11,5

## 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	Тест 1	1	4	Тест состоит из 4 равнозначных вопросов. Количество баллов равно числу правильных ответов. Максимальное число баллов - 4.	экзамен
2	1	Текущий контроль	Тест 2	1	4	Тест состоит из 4 равнозначных вопросов. Количество баллов равно числу правильных ответов. Максимальное число баллов - 4.	экзамен
3	1	Текущий контроль	Тест 3	1	5	Тест состоит из 5 равнозначных вопросов. Количество баллов равно числу правильных ответов. Максимальное число баллов - 5.	экзамен
4	1	Текущий контроль	Тест 4	1	4	Тест состоит из 4 равнозначных вопросов. Количество баллов равно числу правильных ответов. Максимальное число баллов - 4.	экзамен
5	1	Текущий контроль	Тест 5	1	5	Тест состоит из 5 равнозначных вопросов. Количество баллов равно числу правильных ответов. Максимальное число баллов - 5.	экзамен
6	1	Текущий контроль	Тест 6	1	4	Тест состоит из 4 равнозначных вопросов. Количество баллов равно числу правильных ответов. Максимальное число баллов - 4.	экзамен
7	1	Текущий контроль	Тест 7	1	4	Тест состоит из 4 равнозначных вопросов. Количество баллов равно числу правильных ответов. Максимальное число баллов - 4.	экзамен
8	1	Текущий контроль	Практическая работа 1	1	10	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 4 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:	экзамен

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- верно реализованы алгоритмы – 3 балла</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 2 балла</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>	
9	1	Текущий контроль	Практическая работа 2	1	10	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 4 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- верно реализованы алгоритмы – 3 балла</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 2 балла</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>	экзамен
10	1	Текущий контроль	Практическая работа 3	1	10	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 4 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- верно реализованы алгоритмы – 3 балла</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 2 балла</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>	экзамен
11	1	Текущий контроль	Практическая работа 4	1	10	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 4 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной</p>	экзамен

						<p>деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- верно реализованы алгоритмы – 3 балла</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 2 балла</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>	
12	1	Текущий контроль	Практическая работа 5	1	10	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 4 вопроса).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- верно реализованы алгоритмы – 3 балла</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 2 балла</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>	экзамен
13	1	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	-	20	<p>Тест состоит из 20 равнозначных вопросов. Количество баллов равно числу правильных ответов. Максимальное число баллов - 20.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>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. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>Если студент не согласен с оценкой, полученной по</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

	результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов. На выполнение теста дается 50 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.	
--	--	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ПК-5	Знает: Методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	+		+		+								+
ПК-5	Умеет: Выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора	+		+			+		+		+		+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: Формирования обучающих наборов данных в области решения профессиональных задач для систем искусственного интеллекта									+		+		+
ПК-10	Знает: Классы методов и алгоритмов машинного обучения		+		+			+						+
ПК-10	Умеет: Ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения		+		+					+		+		+
ПК-10	Имеет практический опыт: Постановки задачи и адаптации методов и алгоритмов 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:

1. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174, [1] с.
2. Демидов, А. К. Искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие А. К. Демидов, Б. М. Кувшинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 65, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. 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 к дисциплине ИИ и машинное обучение.  
Тема: конструирование признаков (Ибряева О.Л.)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к дисциплине ИИ и машинное обучение.  
Тема: конструирование признаков (Ибряева О.Л.)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коэльо, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэльо, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — ISBN 978-5-97060-330-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/82818">https://e.lanbook.com/book/82818</a> (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 290 с. — ISBN 978-5-9795-1712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165053">https://e.lanbook.com/book/165053</a> (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -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
Практические занятия и семинары	478 (1)	Оборудование: 1. Персональный компьютер студента – 16 шт. 2. Персональный компьютер преподавателя – 1 шт. 3. Монитор – 17 шт. 4. Мышь – 17 шт. 5. Клавиатура – 17 шт. 6. Микротелефонная гарнитура – 17 шт. 7. Интерактивная панель планшет – 1 шт. 8. Мультимедиапроектор – 1 шт. 9. Настенно-потолочный экран с электроприводом – 1 шт. 10. Активная акустическая система (аудиоколонок) – 1 шт. 11. Коммутатор – 1 шт. 12. Сетевой фильтр – 1 шт. Имущество: 1. Стул «Стандарт» – 44 шт. 2. Шкаф открытый – 1 шт. 3. Антресоль с замком – 1 шт. 4. Аудиторная доска – 1 шт. 5. Жалюзи вертикальные блэкаут – 3 шт. 6. Кронштейн (крепление для аудиоколонок) – 2 шт. 7. Кронштейн (крепление для проектора) – 1 шт. 8.

		Рабочий стол студента – 16 шт. 9. Рабочий стол преподавателя – 1 шт. 10. Специализированный стол для практических занятий – 1 шт.
Лекции	478 (1)	Оборудование: 1. Персональный компьютер студента – 16 шт. 2. Персональный компьютер преподавателя – 1 шт. 3. Монитор – 17 шт. 4. Мышь – 17 шт. 5. Клавиатура – 17 шт. 6. Микротелефонная гарнитура – 17 шт. 7. Интерактивная панель планшет – 1 шт. 8. Мультимедиапроектор – 1 шт. 9. Настенно-потолочный экран с электроприводом – 1 шт. 10. Активная акустическая система (аудиоколонки) – 1 шт. 11. Коммутатор – 1 шт. 12. Сетевой фильтр – 1 шт. Имущество: 1. Стул «Стандарт» – 44 шт. 2. Шкаф открытый – 1 шт. 3. Антресоль с замком – 1 шт. 4. Аудиторная доска – 1 шт. 5. Жалюзи вертикальные блэкаут – 3 шт. 6. Кронштейн (крепление для аудиоколонок) – 2 шт. 7. Кронштейн (крепление для проектора) – 1 шт. 8. Рабочий стол студента – 16 шт. 9. Рабочий стол преподавателя – 1 шт. 10. Специализированный стол для практических занятий – 1 шт.
Зачет	478 (1)	Оборудование: 1. Персональный компьютер студента – 16 шт. 2. Персональный компьютер преподавателя – 1 шт. 3. Монитор – 17 шт. 4. Мышь – 17 шт. 5. Клавиатура – 17 шт. 6. Микротелефонная гарнитура – 17 шт. 7. Интерактивная панель планшет – 1 шт. 8. Мультимедиапроектор – 1 шт. 9. Настенно-потолочный экран с электроприводом – 1 шт. 10. Активная акустическая система (аудиоколонки) – 1 шт. 11. Коммутатор – 1 шт. 12. Сетевой фильтр – 1 шт. Имущество: 1. Стул «Стандарт» – 44 шт. 2. Шкаф открытый – 1 шт. 3. Антресоль с замком – 1 шт. 4. Аудиторная доска – 1 шт. 5. Жалюзи вертикальные блэкаут – 3 шт. 6. Кронштейн (крепление для аудиоколонок) – 2 шт. 7. Кронштейн (крепление для проектора) – 1 шт. 8. Рабочий стол студента – 16 шт. 9. Рабочий стол преподавателя – 1 шт. 10. Специализированный стол для практических занятий – 1 шт.