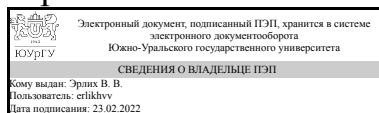


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт спорта, туризма и
сервиса



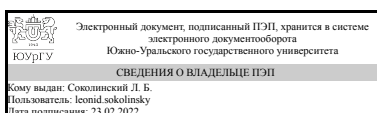
В. В. Эрлих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М1.10.01 Основы нейронных сетей
для направления 49.04.01 Физическая культура
уровень Магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект в физической культуре и спорте
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системное программирование**

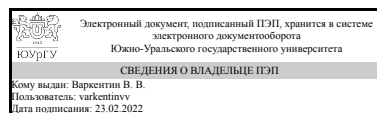
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 49.04.01 Физическая культура, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 944

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



Л. Б. Соколинский

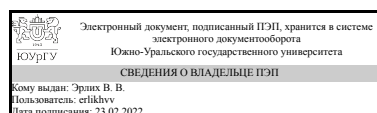
Разработчик программы,
преподаватель



В. В. Варкентин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.биол.н., доц.



В. В. Эрлих

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются ознакомление с основными типами архитектур искусственных нейронных сетей, научиться применять различные архитектуры искусственных нейронных сетей при решении прикладных задач.

Краткое содержание дисциплины

В рамках освоения дисциплины будут получены знания о различных архитектурах искусственных нейронных сетей, особенностях их применений при решении различных прикладных задач.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой Умеет: применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей; проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и 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	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 3 з.е., 108 ч., 56,5 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)	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
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение домашних заданий	51,5	51,5
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	Основные понятия теории нейронных сетей	2	2	0	0
2	Методы обучения нейронных сетей	4	2	2	0
3	Типы функций активации	4	2	2	0
4	Основные принципы создания наборов данных	6	2	4	0
5	Сверточные нейронные сети	8	2	6	0
6	Рекуррентные нейронные сети	8	2	6	0
7	Генеративно-состязательные нейронные сети	8	2	6	0
8	Обучение с подкреплением	8	2	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия теории нейронных сетей	2
2	2	Методы обучения нейронных сетей	2
3	3	Типы функций активации	2
4	4	Основные принципы создания наборов данных	2
5	5	Сверточные нейронные сети	2
6	6	Рекуррентные нейронные сети	2
7	7	Генеративно-состязательные нейронные сети	2
8	8	Обучение с подкреплением	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Методы обучения нейронных сетей	2
2	3	Типы функций активации	2
3,4	4	Основные принципы создания наборов данных	4
5,6,7	5	Сверточные нейронные сети	6

8,9,10	6	Рекуррентные нейронные сети	6
11,12,13	7	Генеративно-состязательные нейронные сети	6
14,15,16	8	Обучение с подкреплением	6

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
Выполнение домашних заданий	1. Данилов, В.В. Нейронные сети: учебное пособие / В.В. Данилов. — Донецк: ДонНУ, 2020. — 158 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/ . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Ростовцев, В.С. Искусственные нейронные сети: учебник для вузов / В.С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-7462-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160142 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	3	51,5

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	3	Промежуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	40	Экзамен проводится в виде тестирования. Тест содержит 40 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 1 балл. За каждый неправильный ответ - 0 баллов.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Практическая работа 1 "Методы	5	5	Защита практической работы осуществляется индивидуально.	экзамен

			обучения нейронных сетей"		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: 5 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы. 4 балла - работа выполнена правильно, студент затрудняется ответить на некоторые вопросы 3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на половину вопросов 2 балла - работа содержит существенные ошибки, студент затрудняется отвечать на вопросы 1 балл - работа выполнена неверно, студент не может ответить на вопросы 0 баллов - работа не выполнена Максимальное количество баллов – 5. 0 баллов - работа не выполнена		
3	3	Текущий контроль	Практическая работа 2 "Типы функций активации"	5	5	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: 5 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы. 4 балла - работа выполнена правильно, студент затрудняется ответить на некоторые вопросы 3 балла - работа выполнена	экзамен

						<p>правильно, студент ответил на половину вопросов 2 балла - работа содержит существенные ошибки, студент затрудняется отвечать на вопросы 1 балл - работа выполнена неверно, студент не может ответить на вопросы 0 баллов - работа не выполнена Максимальное количество баллов – 5. 0 баллов - работа не выполнена</p>	
4	3	Текущий контроль	<p>Практическая работа 3 "Основные принципы создания наборов данных"</p>	10	10	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 10 вопросов). 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: 10 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы. 9 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 1 вопрос. 8 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 2 вопроса. 7 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 3 вопроса. 6 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 4 вопроса. 5 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил менее чем на 5 вопросов. 4 балла - работа выполнена правильно, студент ответил менее чем на 6 вопросов. 3 балла - работа выполнена правильно, ответил менее чем на 7 вопросов. 2 балла - работа содержит существенные ошибки, студент затрудняется отвечать на вопросы. 1 балл - работа выполнена неверно,</p>	экзамен

						студент не может ответить на вопросы. 0 баллов - работа не выполнена. Максимальное количество баллов – 10.	
5	3	Текущий контроль	Практическая работа 4 "Сверточные нейронные сети"	10	10	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 10 вопросов). 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> <p>10 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы. 9 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 1 вопрос. 8 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 2 вопроса. 7 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 3 вопроса. 6 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 4 вопроса. 5 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил менее чем на 5 вопросов. 4 балла - работа выполнена правильно, студент ответил менее чем на 6 вопросов. 3 балла - работа выполнена правильно, ответил менее чем на 7 вопросов. 2 балла - работа содержит существенные ошибки, студент затрудняется отвечать на вопросы. 1 балл - работа выполнена неверно, студент не может ответить на вопросы. 0 баллов - работа не выполнена. Максимальное количество баллов – 10.</p>	экзамен
6	3	Текущий контроль	Практическая работа 5	10	10	Защита практической работы осуществляется индивидуально.	экзамен

			"Рекуррентные нейронные сети"		<p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 10 вопросов).</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> <p>10 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы.</p> <p>9 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 1 вопрос.</p> <p>8 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 2 вопроса.</p> <p>7 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 3 вопроса.</p> <p>6 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 4 вопроса.</p> <p>5 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил менее чем на 5 вопросов.</p> <p>4 балла - работа выполнена правильно, студент ответил менее чем на 6 вопросов.</p> <p>3 балла - работа выполнена правильно, ответил менее чем на 7 вопросов.</p> <p>2 балла - работа содержит существенные ошибки, студент затрудняется отвечать на вопросы.</p> <p>1 балл - работа выполнена неверно, студент не может ответить на вопросы.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>		
7	3	Текущий контроль	Практическая работа 6 "Генеративно-состязательные нейронные сети"	10	10	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально.</p> <p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 10 вопросов).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-</p>	экзамен

					рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: 10 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы. 9 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 1 вопрос. 8 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 2 вопроса. 7 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 3 вопроса. 6 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 4 вопроса. 5 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил менее чем на 5 вопросов. 4 балла - работа выполнена правильно, студент ответил менее чем на 6 вопросов. 3 балла - работа выполнена правильно, ответил менее чем на 7 вопросов. 2 балла - работа содержит существенные ошибки, студент затрудняется отвечать на вопросы. 1 балл - работа выполнена неверно, студент не может ответить на вопросы. 0 баллов - работа не выполнена. Максимальное количество баллов – 10.		
8	3	Текущий контроль	Практическая работа 7 "Обучение с подкреплением"	10	10	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 10 вопросов). 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

					<p>10 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы.</p> <p>9 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 1 вопрос.</p> <p>8 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 2 вопроса.</p> <p>7 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 3 вопроса.</p> <p>6 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 4 вопроса.</p> <p>5 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил менее чем на 5 вопросов.</p> <p>4 балла - работа выполнена правильно, студент ответил менее чем на 6 вопросов.</p> <p>3 балла - работа выполнена правильно, ответил менее чем на 7 вопросов.</p> <p>2 балла - работа содержит существенные ошибки, студент затрудняется отвечать на вопросы.</p> <p>1 балл - работа выполнена неверно, студент не может ответить на вопросы.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 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 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-6	Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей; проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и 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:*

1. «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика»

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

1. Методическое пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Данилов, В. В. Нейронные сети : учебное пособие / В. В. Данилов. — Донецк : ДонНУ, 2020. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/179953/
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ростовцев, В.С. Искусственные нейронные сети: учебник для вузов / В.С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-7462-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/160142
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Соробин, А.Б. Сверточные нейронные сети: примеры реализаций: учебно-методическое пособие / А. Б. Соробин. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 159 с. — Текст:

		издательства Лань	электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/163853
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Баюк, Д.А. Практическое применение методов кластеризации, классификации и аппроксимации на основе нейронных сетей: монография / Д. А. Баюк, О. А. Баюк, Д.В. Берзин. — Москва: Прометей, 2020. — 448 с. — ISBN 978-5-00172-079-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/166775

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено