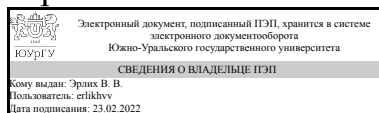


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт спорта, туризма и  
сервиса



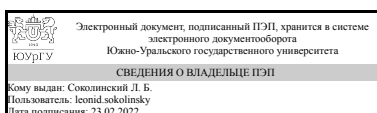
В. В. Эрлих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М1.08.02** Машинное обучение в задачах спортивной метрологии  
**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

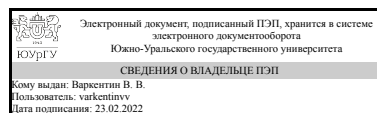
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 49.04.01 Физическая культура, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 944

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



Л. Б. Соколинский

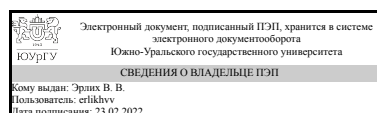
Разработчик программы,  
преподаватель



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 базовыми алгоритмами машинного обучения для задач обработки больших данных, изучение основных алгоритмов машинного обучения для проведения поиска шаблонов и выполнения кластеризации и классификации.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках освоения дисциплины будут изучены базовые алгоритмы машинного обучения, применяемые для проведения поиска шаблонов, кластеризации и классификации, и выполнения обработки больших данных в области спортивной метрологии.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	Умеет: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы машинного обучения	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Основы машинного обучения	Знать основные алгоритмы машинного обучения. Уметь применять алгоритмы машинного обучения в различных задачах.

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108

Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение домашних заданий	53,75	53.75
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	Основы спортивной метрологии	2	2	0	0
2	Методы количественной оценки качественных показателей	4	2	2	0
3	Методы статистической обработки результатов измерений	6	2	4	0
4	Метрологические основы контроля	4	2	2	0
5	Базовые принципы сбора и обработки наборов данных	8	2	6	0
6	Поиск шаблонов в задачах спортивной метрологии	8	2	6	0
7	Классификация в задачах спортивной метрологии	8	2	6	0
8	Кластеризация в задачах спортивной метрологии	8	2	6	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные элементы теории измерений, тестов и оценок, базовые понятия и термины спортивной метрологии.	2
2	2	Виды качественных показателей, методы анкетирования и экспертных оценок.	2
3	3	Выборочный метод, основные статистические характеристики, вопросы статистических гипотез и достоверности статистических характеристик, вопросы взаимосвязи результатов измерений, коэффициенты корреляции.	2
4	4	Основные вопросы управления и контроля в спортивных тренировках: виды контроля и его показатели.	2
5	5	Методы и средства сбора, предобработки и создания наборов данных.	2
6	6	Основные методы машинного обучения (Apriori, Euclat, FP-Growth) для поиска шаблонов спортивной метрологии.	2
7	7	Основные методы машинного обучения (kNN, Naïve Bayes, SVM, Decision Tree, Logistic Regression) для решения задач классификации в спортивной метрологии.	2
8	8	Основные методы машинного обучения (k-Means, Mean-shift, Fuzzy C-Means) для решения задач кластеризации в спортивной метрологии.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Виды качественных показателей, методы анкетирования и экспертных оценок.	2
2,3	3	Выборочный метод, основные статистические характеристики, вопросы статистических гипотез и достоверности статистических характеристик, вопросы взаимосвязи результатов измерений, коэффициенты корреляции.	4
4	4	Основные вопросы управления и контроля в спортивных тренировках: виды контроля и его показатели.	2
5,6,7	5	Методы и средства сбора, предобработки и создания наборов данных.	6
8,9,10	6	Основные методы машинного обучения (Apriori, Euclat, FP-Growth) для поиска шаблонов спортивной метрологии.	6
11,12,13	7	Основные методы машинного обучения (kNN, Naïve Bayes, SVM, Decision Tree, Logistic Regression) для решения задач классификации в спортивной метрологии.	6
14,15,16	8	Основные методы машинного обучения (k-Means, Mean-shift, Fuzzy C-Means) для решения задач кластеризации в спортивной метрологии.	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. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения: руководство / С. Рашка; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-409-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/100905">https://e.lanbook.com/book/100905</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python: учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва: ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/105836">https://e.lanbook.com/book/105836</a> (дата	3	53,75

## 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	3	Проме-жуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	40	Зачет проводится в виде тестирования. Тест содержит 40 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 1 балл. За каждый неправильный ответ - 0 баллов.	зачет
2	3	Текущий контроль	Практическая работа 1	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 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	зачет
3	3	Текущий контроль	Практическая работа 2	5	5	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 4 вопроса).	зачет

					<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>5 баллов - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы.</p> <p>4 балла - работа выполнена правильно, студент затрудняется ответить на некоторые вопросы</p> <p>3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на половину 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 – 5.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена</p>		
4	3	Текущий контроль	Практическая работа 3	10	10	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. 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>	зачет

						0 баллов - работа не выполнена. Максимальное количество баллов – 10.	
5	3	Текущий контроль	Практическая работа 4	10	10	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. 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.  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.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>	зачет
6	3	Текущий контроль	Практическая работа 5	10	10	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. 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.  9 баллов - работа выполнена правильно, студент не ответил на 1 вопрос.  8 баллов - работа выполнена правильно,</p>	зачет

						<p>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>	
7	3	Текущий контроль	Практическая работа 6	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, студент не может ответить на вопросы. 0 баллов - работа не выполнена. Максимальное количество баллов – 10.</p>	зачет
8	3	Текущий контроль	Практическая работа 7	10	10	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом</p>	зачет



					<p>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) 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>
--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>На зачете 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) Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %, Не зачтено: 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-7	Умеет: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика	+	+	+	+	+	+	+	+

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. Методические рекомендации

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	Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения: руководство / С. Рашка; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-409-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/100905">https://e.lanbook.com/book/100905</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python: учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва: ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/105836">https://e.lanbook.com/book/105836</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Араки, М. Манга: Машинное обучение / М. Араки; перевод с японского А. С. Слащевой; Ватари Макана. — Москва: ДМК Пресс, 2020. — 214 с. — ISBN 978-5-97060-830-2. —

	издательства Лань	Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/179473">https://e.lanbook.com/book/179473</a>
--	-------------------	---

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		Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет
Лекции		Проектор