

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.04.2024 10:00:57
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Т.А. Харитонова

« 23 » июня 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	<u>Машинное обучение и обработка данных</u>
направление подготовки:	02.03.01 Математика и компьютерные науки
направленность (профиль):	Математическое и компьютерное моделирование
форма обучения:	очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль) Математическое и компьютерное моделирование

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Заведующий кафедрой

_____ О.М. Барбаков
(подпись)

Рабочую программу разработали:

Овчинникова С.В., доцент, к.с.н.

_____ (подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Машинное обучение и обработка данных» является ознакомление обучающихся с основами науки о данных, технологиями и алгоритмами машинного обучения, формирование умений и навыков их использования для решения прикладных задач «данные».

Задачи дисциплины:

- изучение типов и источников больших данных, инструментальных средств для извлечения, преобразования и обработки данных;
- изучение технологий анализа больших данных и принципов работы искусственного интеллекта;
- формирование умений самостоятельно анализировать существующие концепции, методы, модели и технологии машинного обучения и использовать их для эффективного решения прикладных задач;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основ алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- аспектов систем, которые повышают стабильность и безопасность продуктов;
- как проявлять инициативу и быть изобретательным в плане идентификации, анализа и оценки информации, получаемой из различных источников.

умение:

- планировать производственный график на каждый день в соответствии с доступным временем и принимать во внимание временные ограничения и крайние сроки;
- анализировать результаты собственной деятельности в сравнении с ожиданиями и потребностями клиента и организации;
- использовать навыки устного общения для обсуждения и выдвижения предложений относительно данных и представления предложенного и окончательного решения;

- использовать навыки письменного общения для разработки пользовательской документации и работы с технической документацией на английском языке;
- использовать навыки управления проектами в расстановке приоритетов, составления графика выполнения задач и распределении ресурсов между задачами;

владение:

- навыками алгоритмизации и программирования;
- навыками использования компьютерных технологий и средств обработки информации.

Содержание дисциплины может быть использовано в научно-исследовательской работе, при прохождении преддипломной практики, подготовки выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Проводит научно-практические исследования в конкретной области профессиональной деятельности	Знает (З1) способы исследования эффективности использования методов и технологий машинного обучения и обработки данных при решении конкретных задач
		Умеет (У1) выбирать или разрабатывать наиболее подходящие методы машинного обучения и обработки данных
		Владеет (В1) навыками исследования по использованию методов и технологий машинного обучения и обработки данных
ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	ОПК-3.1 Представляет результаты научных исследований в области профессиональной деятельности, составляет научные документы и отчеты	Знает (З2) правила построения научной работы и аргументации по применению методов и технологий машинного обучения и обработки данных
		Умеет (У2) представлять результаты исследований по применению методов и технологий машинного обучения и обработки данных
		Владеет (В2) практическими навыками выступлений и аргументации по использованию методов и технологий машинного обучения и обработки данных при решении конкретных задач
ОПК-4. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением	ОПК - 4.2 Применяет современный математический аппарат, связанный с	Знает (З3) основные математические методы и алгоритмы, используемые при разработке и использовании методов машинного обучения и обработки данных
		Умеет (У3) использовать математический аппарат при разработке и оценке эффективности методов и

современных вычислительных систем	проектированием, разработкой и реализацией программных продуктов и программных комплексов в профессиональной деятельности	технологий машинного обучения и обработки данных
		Владеет (ВЗ) практическими навыками реализации математических методов и алгоритмов при разработке алгоритмов и программ машинного обучения и обработки данных

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/7	28	-	42	83	27	Экзамен Курсовая работа

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Подготовка и пре-добработка дан-ных	10		16	15	41	ОПК-2.1 ОПК-4.2	Задания кейса, мо-дуль 1 и 2
2	2	Алгоритмы и мо-дели машинного обучения	8		12	15	35	ОПК-2.1 ОПК-4.2	Задания кейса, мо-дуль 3
3	3	Разработка при-кладного решения	10		14	17	41	ОПК-2.1 ОПК-4.2	Задания кейса, мо-дуль 4
4	Курсовой проект		-	-	-	36	36	ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-4.2	Темы курсовых работ
5	Экзамен		-	-	-	27	27	ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-4.2	Вопросы к экзаме-ну
Итого:			28	-	42	110	180	X	X

Заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. «Подготовка и предобработка данных».

Зачем нужна предварительная обработка и очистка данных? Проблемы при сборе данных. Анализ полей, их типов, определение итогового набора полей. Нормализация данных. Управление отсутствующими данными. Разведочный анализ данных. Визуализация зависимостей. Примеры. Корреляция. Кросс-валидация. Подготовка репозитория. Парсинг. Разбиение выборки на обучающую и тестирующую.

Раздел 2. «Алгоритмы и модели машинного обучения».

Обучение с учителем. Задача классификации. Задача регрессии. Обучение без учителя. Уменьшение размерности. Поиск правил. Кластеризация. Ансамблевые методы машинного обучения: стекинг, беггинг, бустинг. Разработка и исследование модели. Подбор оптимальных параметров алгоритма. Оценка точности модели.

Раздел 3. «Разработка прикладного решения».

Графический интерфейс. Классы виджетов. Документирование. Принципы документирования. Презентация.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	10	-	-	Подготовка и предобработка данных
2	2	8	-	-	Алгоритмы и модели машинного обучения
3	3	10	-	-	Разработка прикладного решения
Итого:		28	-	-	X

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	16	-	-	Подготовка и предобработка данных
2	2	12	-	-	Алгоритмы и модели машинного обучения
3	3	14	-	-	Разработка прикладного решения
Итого:		42	-	-	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	15	-	-	Подготовка и предобработка данных	Изучение теоретического материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам
2	2	15	-	-	Алгоритмы и модели машинного обучения	Изучение теоретического материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам
3	3	17	-	-	Разработка прикладного решения	Изучение теоретического материала лекций и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам
4	1-3	36	-	-	Курсовая работа	Подготовка и написание курсовой работы
5	1-3	27	-	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		110	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ

1. Создание рекомендательной системы (с указанием области применения).
2. Использование данных социальных сетей в задаче кредитного скоринга.

3. Анализ сходства пациентов по медицинской документации.
4. Майнинг данных компании-ритейлера.
5. Майнинг футбольных данных.
6. Методы машинного обучения и майнинга данных в анализе медицинской информации.
7. Создание классификатора изображений на основе нейронной сети.
8. Цифровой профиль молодого предпринимателя.
9. Корреляция трудоустройства выпускников и дополнительного образования.
10. Мониторинг развития компаний получивших государственную поддержку.
11. Распознавание объектов на изображениях.
12. Распознавание человека по лицу на фотографии.
13. Анализ признаков, извлеченных нейросетью.
14. Визуализация сверточной нейронной сети.
15. Поиск объектов на изображениях.
16. Анализ тональности текста.
17. Разработка нейронной сети для диагностики стресса.
18. Применение нейронных сетей в криптографических приложениях.
19. Разработка нейронной сети для прогнозирования рыночной стоимости акций.

7. Контрольные работы

- заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется;
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Решение кейса, модуль 1	0 – 20
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 – 20

2 текущая аттестация		
2	Решение кейса, модуль 2	0-30
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0 – 30
3 текущая аттестация		
3	Решение кейса, модуль 3	0 – 30
4	Решение кейса, модуль 4	0 – 20
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0 – 50
ВСЕГО		0– 100

Распределение баллов при оценке курсовой работы

Таблица 8.2

№ п/п	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Количество баллов
1	Подготовительный этап (выбор темы, составление плана (графика) работ)	0-10
2	Выполнение курсовой работы	0-50
3	Оформление документов	0-15
4	Защита курсовой работы	0-25
5	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru;
- Национальная электронная библиотека (НЭБ);
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;

- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional;
- Jupyter Notebook (свободно-распространяемое ПО),
- Google Collaboration (свободно распространяемое ПО).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1.	Машинное обучение и обработка данных	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации;</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.</p> <p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>

	ции. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акусти- ческая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	
--	---	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторным занятиям. После лекции студент должен познакомиться с планом занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать.

Подготовка к занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на занятии.

В начале лабораторного занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, выносятся вопросы для самоподготовки. Как средство контроля и учета знаний студентов в течение семестра проводятся лабораторные и контрольные работы.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу экономики, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении практических задач.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствуют тестирования. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподава-

телем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, какую надо указать, чтобы устранить пробелы в знаниях); они используются для осуществления контрольных функций.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать

такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономической, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Машинное обучение и обработка данных**

Код, направление подготовки: **02.03.01 Математика и компьютерные технологии**

Направленность (профиль): **Математическое и компьютерное моделирование**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
ОПК-2	ОПК-2.1 Проводит научно-практические исследования в конкретной области профессиональной деятельности	Знает (З1) способы исследования эффективности использования методов и технологий машинного обучения и обработки данных при решении конкретных задач	Не знает способы исследования эффективности использования методов и технологий машинного обучения и обработки данных при решении конкретных задач	Демонстрирует знание некоторых способов исследования эффективности использования методов и технологий машинного обучения и обработки данных при решении конкретных задач	Демонстрирует достаточные знания способов исследования эффективности использования методов и технологий машинного обучения и обработки данных при решении конкретных задач	Демонстрирует исчерпывающее знание способов исследования эффективности использования методов и технологий машинного обучения и обработки данных при решении конкретных задач
		Умеет (У1) выбирать или разрабатывать наиболее подходящие методы машинного обучения и обработки данных	Не умеет выбирать или разрабатывать наиболее подходящие методы машинного обучения и обработки данных	Демонстрирует умение выбирать подходящие методы машинного обучения и обработки данных	Демонстрирует достаточные умения выбирать или разрабатывать подходящие методы машинного обучения и обработки данных для решения поставленных задач	Демонстрирует исчерпывающие умения выбирать или разрабатывать подходящие методы машинного обучения и обработки данных для решения поставленных задач
		Владеет (В1) навыками исследования по использованию методов и технологий машинного обучения и обработки данных	Не владеет навыками исследования по использованию методов и технологий машинного обучения и обработки данных	Демонстрирует навыки исследования по использованию методов и технологий машинного обучения и обработки данных	Демонстрирует достаточные навыки исследования по использованию методов и технологий машинного обучения и обработки данных	Демонстрирует исчерпывающие навыки исследования по использованию методов и технологий машинного обучения и обработки данных

ОПК-3	ОПК-3.1 Представляет результаты научных исследований в области профессиональной деятельности, составляет научные документы и отчеты	Знает (32) правила построения научной работы и аргументации по применению методов и технологий машинного обучения и обработки данных	Не знает правила построения научной работы и аргументации по применению методов и технологий машинного обучения и обработки данных	Демонстрирует знание отдельных правил построения научной работы, но не знает правил формулирования выводов и аргументов применения методов и технологий машинного обучения и обработки данных	Демонстрирует знание отдельных правил построения научной работы, правил аргументации применения методов и технологий машинного обучения и обработки данных	Демонстрирует исчерпывающие знания правил построения научной работы и аргументации по применению методов и технологий машинного обучения и обработки данных
		Умеет (У2) представлять результаты исследований по применению методов и технологий машинного обучения и обработки данных	Не умеет представлять результаты исследований по применению методов и технологий машинного обучения и обработки данных и их реализации в виде алгоритмов и программ	Демонстрирует умения по представлению результатов исследований по применению методов и технологий машинного обучения и обработки данных и их реализации в виде алгоритмов и программ, не приводя при этом выводов и аргументов,	Демонстрирует достаточные умения по представлению результатов исследований по применению методов и технологий машинного обучения и обработки данных и их реализации в виде алгоритмов и программ	Демонстрирует умения по представлению результатов исследований по применению методов и технологий машинного обучения и обработки данных и их реализации в виде алгоритмов и программ на высоком научном уровне
		Владеет (В2) практическими навыками выступлений и аргументации по использованию методов и технологий машинного обучения и обработки данных при решении конкретных задач	Не владеет практическими навыками выступлений и аргументации по использованию методов и технологий машинного обучения и обработки данных для решения практических задач	Демонстрирует навыки выступлений и по использованию методов и технологий машинного обучения и обработки данных для решения практических задач, не может ответить на поставленные вопросы	Демонстрирует достаточные навыки выступлений и аргументации по использованию методов и технологий машинного обучения и обработки данных для решения практических задач	Демонстрирует навыки выступлений и аргументации по использованию методов и технологий машинного обучения и обработки данных для решения практических задач на высоком научном уровне
ОПК-4	ОПК - 4.2 Применяет современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой и реализацией программных	Знает (33) основные математические методы и алгоритмы, используемые при разработке и использовании методов машинного обучения и обработки данных	Не знает основные математические методы и алгоритмы, используемые при разработке и использовании методов машинного обучения и обработки данных	Демонстрирует знание некоторых математических методов и алгоритмов, используемых при разработке и использовании методов машинного обучения и обработки данных	Демонстрирует достаточные знания математических методов и алгоритмов, используемых при разработке и использовании методов машинного обучения и обработки данных	Демонстрирует исчерпывающие знания математических методов и алгоритмов, используемых при разработке и использовании методов машинного обучения и обработки данных

<p>продуктов программных комплексов профессиональной деятельности</p>	и	<p>Умеет (У3) использовать математический аппарат при разработке и оценке эффективности методов и технологий машинного обучения и обработки данных</p>	<p>Не умеет использовать математический аппарат при разработке и оценке эффективности методов и технологий машинного обучения и обработки данных</p>	<p>Демонстрирует отдельные умения использовать математический аппарат при разработке и оценке эффективности методов и технологий машинного обучения и обработки данных</p>	<p>Демонстрирует достаточные умения использовать математический аппарат при разработке и оценке эффективности методов и технологий машинного обучения и обработки данных</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие умения использовать математический аппарат при разработке и оценке эффективности методов и технологий машинного обучения и обработки данных</p>
	в	<p>Владеет (В3) практическими навыками реализации математических методов и алгоритмов при разработке алгоритмов и программ машинного обучения и обработки данных</p>	<p>Не владеет практическими навыками реализации математических методов и алгоритмов при разработке алгоритмов и программ машинного обучения и обработки данных</p>	<p>Демонстрирует практические навыки реализации некоторых математических методов и алгоритмов при разработке алгоритмов и программ машинного обучения и обработки данных</p>	<p>Демонстрирует практические навыки реализации математических методов и алгоритмов при разработке алгоритмов и программ машинного обучения и обработки данных, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие практические навыки реализации математических методов и алгоритмов при разработке алгоритмов и программ машинного обучения и обработки данных</p>

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Машинное обучение и обработка данных**Код, направление подготовки: **02.03.01 Математика и компьютерные технологии**Направленность (профиль): **Математическое и компьютерное моделирование**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воронова Л.И., Воронов В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2018.— 82 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81325.html . — ЭБС «IPRbooks»	ЭР*	25	100	+
2	Python и анализ данных / У. Маккинни. - 2-ое изд., испр. и доп. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 540 с. - ЭБС "Лань". URL: https://e.lanbook.com/book/131721 .	ЭР*	25	100	+
3	Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Д. Антонио, П. Суджит. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2018. - 294 с. - ЭБС Лань. URL: https://e.lanbook.com/book/111438 .	ЭР*	25	100	+
4	Большие данные и машинное обучение: учебник / М. А. Аханова, С. В. Овчинникова, О. М. Барбаков ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 202 с. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР*	25	100	+
5	Интеллектуальный анализ данных на языке Python : учебно-методическое пособие / Л. А. Демидова. - Москва : РТУ МИРЭА, 2021. - 92 с. - ЭБС "Лань". URL: https://e.lanbook.com/book/218693 .	ЭР*	25	100	+
6	Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2018. - 358 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-97060-506-6 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. URL: https://e.lanbook.com/book/105836 .	ЭР*	25	100	+
7	Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шелудько В.М.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017.— 107	ЭР*	25	100	+

с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/87530.html .— ЭБС «IPRbooks				
---	--	--	--	--

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>