

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФУП

УТВЕРЖДАЮ /Н.И. Ларионова/
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.25 Машинное обучение и анализ данных

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Информационные платформы и экосистемы цифрового
государства

Курс 3, 4

Семестр 6, 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	64	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	96	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	120	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	7	семестр
Зачет	6	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составили:

старший преподаватель	РТиС	СОГЛАСОВАНО	Н.А. Конкин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра проектирования и производства электронно-вычислительных средств

(наименование кафедры)		
16.01.2023	протокол №	8
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.В. Ялялиева
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	С.В. Краснова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Майкова Ольга Михайловна, директор ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ "ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК 1.1 Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	знания: Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования умения: навыки:
	ОПК 1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	знания: умения: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. навыки:
	ОПК 1.3 Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	знания: умения: навыки: Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
2. ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК 6.1 Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.	знания: Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. умения: навыки:
	ОПК 6.2 Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.	знания: умения: Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. навыки:

ОПК 6.3 Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических	знания: умения: навыки: Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
--	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Базы данных (ОПК-1), Информационные технологии (включая основы программирования) (ОПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы машинного обучения	32	ОПК-1
Лекция. Основные концепции машинного обучения	2	
Лекция. Математические основы машинного обучения	4	
Лабораторная работа. Математические основы машинного обучения на Python	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Математические основы машинного обучения 2. Python для машинного обучения	20	
Обработка данных в цифровых экосистемах	34	ОПК-1, ОПК-6
Лекция. Введение в анализ данных	2	
Лекция. Статистический анализ данных	2	
Лекция. Визуализация данных	2	
Лабораторная работа. Статистический анализ на языке программирования Python с использованием данных цифровых	6	

экосистем		
Лабораторная работа. Визуализация и визуальный анализ с использованием данных цифровых экосистем на языке программирования Python	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Библиотеки Python для обработки и анализа данных 2. Библиотеки Python для визуального анализа данных 3. Статистические метрики оценки датасета	20	
Обучение с учителем, без учителя, с подкреплением	42	ОПК-1, ОПК-6
Лекция. Обучение с учителем, без учителя, с подкреплением на языке программирования Python с использованием данных цифровых экосистем	4	
Лабораторная работа. Обучение с учителем на языке программирования Python на данных цифровых экосистем	6	
Лабораторная работа. Обучение без учителя программирования Python с использованием данных цифровых экосистем	6	
Лабораторная работа. Обучение с подкреплением на языке программирования Python с использованием данных цифровых экосистем	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Обучение с учителем, без учителя, с подкреплением (математические основы) 2. Полуконтролируемое обучение 3. Библиотеки Python для машинного обучения	20	
Иная контактная работа:	0	

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Применение машинного обучения в задачах цифровых платформ и экосистем	67	ОПК-1, ОПК-6
Лекция. Интеграция машинного обучения в экосистемы цифрового государства	6	
Лекция. Предобработка данных для машинного обучения	4	
Лабораторная работа. Разработка и обучение модели машинного обучения с использованием библиотеки	8	
Лабораторная работа. Создание нейронной сети для задач классификации с использованием фреймворка TensorFlow или PyTorch	12	
Лабораторная работа. Обработка текста и обработка естественного языка (NLP)	12	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Библиотеки Python для глубокого машинного обучения 2. Машинное зрение 3. Машинное обучение в цифровых экосистемах 4. Применение сверточных нейронных сетей (CNN) и рекуррентных нейронных сетей (RNN) в цифровых экосистемах	25	
Машинное обучение и анализ данных в государственном управлении	41	ОПК-1, ОПК-6
Лекция. Машинное обучение и анализ данных в	6	

государственном управлении		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
1. Получение правительственных данных		
2. Формирование данных для нейронной сети	35	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение модуля рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по модулю, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой модуля.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой модуля, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе модуля, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по модулю за 6 семестр является зачёт, за 7 семестр

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Федоров, Дмитрий Юрьевич. Программирование на языке высокого уровня Python [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. 5-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 210 с ISBN 978-5-534-14638-7.	https://urait.ru/book/programirovanie-na-yazyke-vysokogo-urovnya-python-532868
2.	Черновалов, А. В. Цифровое будущее или экономика счастья? [Электронный ресурс] / Черновалов А. В., Цекановский З., Шиманьский З., Черновалов П. А.	https://e.lanbook.com/book/119225

	Москва: Дашков и К, 2018. - 218 с. ISBN 978-5-394-03039-0.	
3.	Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 212 с. ISBN 978-5-8114-4493-9.	https://e.lanbook.com/book/206711
4.	Чубукова, И. А. Data Mining [Электронный ресурс] / Чубукова И. А. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 470 с. ISBN 978-5-94774-819-2.	https://e.lanbook.com/book/100582
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
3.	Кузора Станислав Сергеевич, Натаров Иван Петрович ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление. 2022. №2.	https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-i-bolshie-dannye
4.	Думчев П.С. РОЛЬ ОРГАНОВ ВЛАСТИ В КОНЦЕПЦИИ "ЦИФРОВОГО ГОСУДАРСТВА" // Прогрессивная экономика. 2022. №6.	https://cyberleninka.ru/article/n/rol-organov-vlasti-v-kontseptsii-tsifrovogo-gosudarstva
5.	Мирошниченко М.А., Абдуллаева А.А., Сивинцева К.К. ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА - СОВРЕМЕННОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ // Вестник Академии знаний. 2023. №1 (54).	https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-sovremennoe-tehnologicheskoe-reshenie-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki-rossii

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	332 (III)	Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX93 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных

			пользовательских задач
2.	333б (III)	Монитор 19" Samsung 940N (KSB) TFT Silver. Round Simple (3), Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT (2), Монитор LG LCD 19" L1919S-SF (1), Систем.блок Athlon 64 3500/512Mb*2/160Gb/FDD/DVD-RW клав.мышь.ковр. (2), Систем.блок Core 2Duo E6320/2Гб/320Гб/512Мб клав.мышь (2), Систем.блок АМД3000+(512*2)/160Gb/DVD+R Wrkfd/+мышь+коврик+клав. (1), Системный блок RAY P360.3 ,клав,мышь оптич, коврик+монитор 19" ViewSonic VA916 (1), Системный блок AMD*2 4000/2*512 MB/160Gb/512 MB/ (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	333г (III)	Компьютер P4-3.0/2*256Mb/HDD 200Gb/128 6600GT/DVD-RW/KM/FDD/MBi945P/UPS (1), Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT (1), Принтер HP Laser Jet 1100 (1), Систем.блок Core2 DUOE6300/1024Mb*2/320Gb/DVD-RW/клав.мышь.ковр. (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	414 (III)	Монитор 19" Samsung 940N (KSB) TFT Silver. Round Simple (6), Персональный компьютер 6 Atlant A2X2/2G(3)/монитор Viewsonic VA2013wm/3Y (5), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (3), Систем.блок Athlon 64 3500/512Mb*2/160Gb/FDD/DVD-RW клав.мышь.ковр. (6)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
5.	433 (III)	Акустический комплект с микшером CRATE PA 8FX (1), Микшерный пульт компактный	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система

		малошумящий Behringer XENYX 1202FX (1), Подавитель шума ALTAIR NG-440 4-х канальный (1), Экран настенный с электроприводом 400*300 Braun (1), Комплект учебной мебели (1)	"Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	---	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Нулевой вариант билета:

1. Что такое мультиклассовая классификация и как ее реализовать на Python?
2. Расскажите о применении глубокого обучения в анализе данных с сенсоров. Какие вызовы и возможности с этим связаны, и какие архитектуры нейронных сетей чаще всего используются?
3. Какие вызовы существуют в применении машинного обучения для анализа данных в системе цифрового государства и как они могут быть преодолены?

Тест:

1. Что такое линейная регрессия?
 - A) Метод классификации данных
 - B) Метод оценки зависимости одной переменной от другой
 - C) Метод управления последовательными данными
 - D) Метод выравнивания изображений
2. Какая функция используется в методе градиентного спуска?
 - A) Синусоида
 - B) Сигмоида
 - C) Квадратичная
 - D) Линейная
3. Что такое переобучение модели?
 - A) Модель точно предсказывает тестовые данные
 - B) Модель хорошо обобщает обучающие данные
 - C) Модель слишком точно подстроилась под обучающие данные
 - D) Модель недостаточно точно предсказывает обучающие данные
4. Какие параметры оптимизируются при обучении нейронных сетей?
 - A) Веса и пороги
 - B) Момент и максимальная скорость
 - C) Уровень и смещение
 - D) Дисперсия и коэффициент регуляризации
5. Как называется метод, основанный на том, что модель представляется в виде структуры нейронов, связанных между собой?

- A) Метод глубокого обучения
 - B) Метод ядерной регрессии
 - C) Метод логистической регрессии
 - D) Метод опорных векторов
6. Что такое функция активации в нейронной сети?
- A) Функция для поиска градиента
 - B) Функция для оптимизации весов
 - C) Функция для взвешенного суммирования входов
 - D) Функция для вычисления среднего квадратического отклонения
7. Какой метод используется для выбора оптимального количества кластеров в задаче кластеризации?
- A) Метод Ньютона
 - B) Метод кросс-валидации
 - C) Метод анализа главных компонент
 - D) Метод главных кластеров
8. Что такое SVM (Support Vector Machine)?
- A) Метод для решения задачи регрессии
 - B) Метод для решения задачи классификации
 - C) Метод для решения задачи кластеризации
 - D) Метод для поиска экстремумов функции
9. Какая функция используется для измерения ошибки модели регрессии?
- A) Коэффициент корреляции
 - B) Квадратичная функция потерь
 - C) Функция активации
 - D) Расстояние Махаланобиса
10. Что такое градиентный бустинг?
- A) Метод для улучшения производительности компьютеров
 - B) Метод для оптимизации функций
 - C) Метод для объединения слабых моделей
 - D) Метод для прогнозирования временных рядов
11. Какая функция используется для оценки важности признаков в случае деревьев решений?
- A) Функция Лапласа
 - B) Функция Розенброка
 - C) Функция Энтропии
 - D) Функция исходов
12. Что такое метод k-ближайших соседей?
- A) Метод для поиска путей в графах
 - B) Метод для предсказания значений на основе близости к соседним точкам
 - C) Метод для обучения модели на подвыборках
 - D) Метод для определения случайных процессов
13. Какая функция используется в методе опорных векторов (SVM) для построения разделяющей гиперплоскости?
- A) Сигмоида
 - B) Линейная
 - C) Радиальная базисная функция
 - D) Экспоненциальная

14. Что такое функция потерь в задаче классификации?
- A) Функция для минимизации разницы между предсказанными и фактическими значениями
 - B) Функция для поиска экстремумов
 - C) Функция для определения критерия остановки
 - D) Функция для изменения модели на каждой итерации
15. Как называется процесс, при котором модель обучается на части данных и затем проверяется на оставшихся данных, для оценки её обобщающей способности?
- A) Кросс-валидация
 - B) Регрессионный анализ
 - C) Кластерный анализ
 - D) Градиентный спуск
16. Какие методы помогают улучшить производительность модели машинного обучения?
- A) Регуляризация, оптимизация гиперпараметров
 - B) Прямое кодирование, двоичное кодирование
 - C) Кодирование Хаффмана, арифметическое кодирование
 - D) Усиление сигнала, фильтрация шума
17. Какие проблемы возникают при работе с несбалансированными данными в задачах машинного обучения?
- A) Переобучение, недообучение
 - B) Некорректная кросс-валидация
 - C) Проблема классификации, проблема регрессии
 - D) Проблема предсказания, проблема оценки точности
18. Каковы преимущества использования машинного обучения в инфокоммуникациях?
- A) Автоматизация процессов, оптимизация сети передачи данных
 - B) Увеличение времени задержки, снижение пропускной способности
 - C) Уменьшение надежности сети, увеличение стоимости оборудования
 - D) Повышение сложности обслуживания, уменьшение эффективности сети передачи данных

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Семестр №6

1. Какие методы машинного обучения считаются наиболее эффективными для обработки неструктурированных данных, таких как изображения и звук?
2. Какие принципы работы глубоких нейронных сетей, и в чем заключается их преимущество перед классическими моделями машинного обучения?
3. Какие методы можно применить для объяснения принятия решений моделями машинного обучения, особенно в случае "черных ящиков" типа нейронных сетей?
4. Какие вызовы возникают при обучении моделей машинного обучения на небольших объемах данных, и какие стратегии можно использовать для их преодоления?
5. Какие новые подходы в машинном обучении могут справиться с проблемой объяснимости и интерпретируемости моделей?
6. Какие методы машинного обучения могут быть наиболее эффективными в условиях нестационарности данных и динамично меняющихся сред?
7. Какие принципы лежат в основе методов обучения без учителя, и какие задачи они

наилучшим образом решают?

8. Как технологии машинного обучения могут быть использованы для оптимизации производственных процессов и управления цепочками поставок в промышленности?
9. Какие методы обучения с подкреплением могут быть успешно применены в задачах обучения агентов для управления автономными автомобилями, и какие вызовы при этом возникают?
10. Какие существуют основные библиотеки для машинного обучения на Python?
11. Что такое алгоритмы машинного обучения и как они работают?
12. Какие шаги нужно выполнить для создания модели машинного обучения на Python?
13. Какие существуют методы предварительной обработки данных?
14. Какие метрики можно использовать для оценки модели машинного обучения?
15. Что такое переобучение и как его избежать?
16. Какие алгоритмы рекомендуется использовать для задач кластеризации на Python?
17. Как разделить данные на тренировочную и тестовую выборки?
18. Что такое регрессия и как она применяется в машинном обучении на Python?
19. Какие существуют методы обработки пропущенных значений?
20. Что такое ансамбли моделей и как они применяются в машинном обучении?
21. Какие существуют методы выделения признаков в машинном обучении на Python?
22. Какие существуют подходы к обработке несбалансированных классов в машинном обучении?

Семестр №7

1. Какие методы машинного обучения применяются в цифровых экосистемах для анализа данных?
2. Какие методы анализа данных используются для оптимизации качества обслуживания на цифровых платформах?
3. Каким образом данные машинного обучения применяются на цифровых платформах для повышения эффективности и безопасности сетей?
4. Какие инструменты и технологии используются для анализа больших объемов данных в цифровых экосистемах?
5. В каких областях цифрового государства наиболее успешно применяются методы машинного обучения и анализа данных?
6. Какие методы машинного обучения используются для обнаружения аномалий в данных?
7. Какие этапы обработки данных включаются в процесс машинного обучения?
8. Как можно оптимизировать гиперпараметры модели машинного обучения?
9. Какие методы машинного обучения используются для классификации данных?
10. Какое значение имеет функция потерь в алгоритмах обучения с учителем?
11. Какие методы машинного обучения используются для регрессионного анализа данных?
12. Какие принципы лежат в основе ансамблевых методов машинного обучения?
13. Какие алгоритмы машинного обучения работают с неструктурированными данными,

например, изображениями или текстом?

14. Какие методы машинного обучения используются для снижения размерности данных?