Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таныгин Максим Олегович
Должность: И.о. декана ФФиПИ
Дата подписания: 11.08.2026 08:16:30
Уникальный программный ключ:
9e5f67597080ec269645b995de68ced589046525

Аннотация к рабочей программе

дисциплины « Машинное обучение и нейросетевые модели»

1. Цель дисциплины

Получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области искусственного интеллекта. Формирование у студентов знаний о процессах, алгоритмах и инструментах, относящихся к основным видам машинного обучения; умений подготовки данных для моделей с машинным обучением, извлечения признаков из данных, увеличивающих эффективность решения задач с машинным обучением.

2. Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

– приобретение знаний об основах машинного обучения;

– приобретение знаний о преимуществах машинного обучения перед традиционными методами;

– приобретение знаний о базовых этапах машинного обучения;

– приобретение знаний о нейросетевых моделях как об одном из видов машинного обучения;

– приобретение знаний о методах повышения эффективности моделей;

– овладение умением принимать решения на основе данных;

– овладение умением формировать обучающую выборку;

– овладение умением подготавливать данные для машинного обучения;

– овладение умением формировать прогноз и формулировать выводы с помощью моделей машинного обучения;

– овладение умением оценки и оптимизации нейросетевых моделей машинного обучения;

– формирование навыков использовать техники визуализации данных;

– формирование навыков составления нейросетевых моделей для решения задач.

3. Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-2.3 – Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

ПК-4.2 – Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения.

ПК-5.1 – Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи.

ПК-5.2 – Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.

ПК-5.3 – Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов.

ПК-7.5 – Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений).

4. Разделы дисциплины

1. Введение в машинное обучение
2. Последовательность действий при машинном обучении
3. Методы машинного обучения с учителем
4. Методы машинного обучения без учителя
5. Типы данных и конструирование признаков
6. Основы нейросетевого подхода
7. Использование нейросетевых моделей

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. декана факультета
фундаментальной и прикладной информатики
(наименование ф-та полностью)
_____М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)
«10» 02 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Машинное обучение и нейросетевые модели
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
(шифр и наименование направления подготовки (специальности)

программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект»

направленность (профиль) Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета (протокол № 5 от 27.12.2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта» на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 9 « 18 » февраля 2022 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ И.Е. Чернецкая

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Е.Н. Иванова
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 « 27 » 02 2023 г., на заседании кафедры ВТ протокол №1 от 31.08.2023г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ И.Е. Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 « 27 » 03 2024 г., на заседании кафедры ВТ протокол №1 от 30.08.2024г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект» направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета, протокол №9 «31» 03 2025 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол №1 «29» 08 2025 г.

Зав. кафедрой ВТ И.В.Г. И.Е. Черепкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект» направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета, протокол №8 «24» 02 2026 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол №12 «03» 07 2026 г.

Зав. кафедрой ВТ И.В.Г. И.Е. Черепкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект» направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета, протокол №__«__»____20___г., на заседании кафедры _____ протокол №__ «___»_____ 20…г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект» направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта», одобренного Ученым советом университета, протокол №__«__»____20___г., на заседании кафедры _____ протокол №__ «___»_____ 20…г.

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области искусственного интеллекта. Формирование у студентов знаний о процессах, алгоритмах и инструментах, относящихся к основным видам машинного обучения; умений подготовки данных для моделей с машинным обучением, извлечения признаков из данных, увеличивающих эффективность решения задач с машинным обучением

1.2 Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

– приобретение знаний об основах машинного обучения;

– приобретение знаний о преимуществах машинного обучения перед традиционными методами;

– приобретение знаний о базовых этапах машинного обучения;

– приобретение знаний о нейросетевых моделях как об одном из видов машинного обучения;

– приобретение знаний о методах повышения эффективности моделей;

– овладение умением принимать решения на основе данных;

– овладение умением формировать обучающую выборку;

– овладение умением подготавливать данные для машинного обучения;

– овладение умением формировать прогноз и формулировать выводы с помощью моделей машинного обучения;

– овладение умением оценки и оптимизации нейросетевых моделей машинного обучения;

– формирование навыков использовать техники визуализации данных;

– формирование навыков составления нейросетевых моделей для решения задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
Код компетенции	*Наименование компетенции*		

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
Код компетенции	*Наименование компетенции*		
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.3 Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	***Знать:*** - критерии оптимальности способов решения определенного вида задач; - методы, способы, интеллектуальные технологии решения определенного вида задач ***Уметь:*** - разрабатывать программные средства ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - навыками обоснованного выбора технологии решения различных задач; - навыками разработки оригинального программного средства
ПК-4	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	***Знать:*** - методы и алгоритмы машинного обучения; - признаки систем искусственного интеллекта ***Уметь:*** - осуществлять руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - навыками обоснованного выбора технологии решения задач машинного обучения; - навыками руководства созданием комплексных систем
ПК-5	Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-5.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	***Знать:*** **-** модели искусственных нейронных сетей; - инструментальные средства решения интеллектуальных задач ***Уметь:*** - применять инструментальные средства; - выполнять оценку, выбор и системное обоснование выбора

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
Код компетенции	*Наименование компетенции*		
			моделей искусственных нейронных сетей ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** современными методами, средствами и технологиями руководства
		ПК-5.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	***Знать:*** - модели искусственных нейронных сетей; - инструментальные средства создания систем искусственного интеллекта ***Уметь:*** определять необходимую модель искусственных нейронных систем ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** навыками создания систем искусственного интеллекта
		ПК-5.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	***Знать:*** - модели глубоких нейронных сетей; - нечеткие модели и методы ***Уметь:*** определять необходимую модель искусственных нейронных систем ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** навыками создания систем искусственного интеллекта
ПК-7	Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-7.5 Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в	***Знать:*** - новые направления и перспективные методы и технологии в области искусственного интеллекта ***Уметь:*** исследовать и анализировать развитие новых направлений и перспективных методов и технологий ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):***

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
Код компетенции	*Наименование компетенции*		
		исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)	навыками исследования и анализа развития новых направлений и перспективных методов и технологий

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Машинное обучение и нейросетевые модели» входит в обязательную часть дисциплин блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа «Киберфизические системы и искусственный интеллект», направленность (профиль) «Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта». Дисциплина изучается на 1-м курсе во 2 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	49,15
в том числе:	
лекции	16
лабораторные занятия	32
практические занятия	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	22,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение в машинное обучение	Как обучаются машины. Задачи, которые можно решить с помощью машинного обучения. Инструменты машинного обучения и искусственный интеллект. Постановка задач и знакомство с данными.
2	Последовательность действий при машинном обучении	Принятие решений на основе данных. Традиционные подходы. Подход с машинным обучением. Преимущества и сложности машинного обучения. Сбор и подготовка данных. Обучение модели на данных. Оценка производительности модели. Оптимизация производительности модели
3	Методы машинного обучения с учителем	Классификация и регрессия. Обобщающая способность, переобучение и недообучение. Алгоритмы машинного обучения с учителем. Оценки неопределенности для классификаторов
4	Методы машинного обучения без учителя	Типы машинного обучения без учителя. Проблемы машинного обучения без учителя. Предварительная обработка данных и масштабирование
5	Типы данных и конструирование признаков	Предварительная обработка данных и проектирование признаков. Категориальные переменные. Взаимодействия и полиномы. одномерные нелинейные преобразования. Автоматический отбор признаков. Применение экспертных знаний
6	Основы нейросетевого подхода.	Сверточные нейронные сети. Глубокое обучение для задач анализа текстов.
7	Использование нейросетевых	Компьютерное зрение с Python. Глубокое обучение в технологиях компьютерного зрения. Нейросетевые архитектуры для детекции

	моделей	объектов

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Тема дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации	Компетенции
		лек. час.	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4		5	6	7
1	Введение в машинное обучение	2			У-1-5 МУ-1	С (2 н.с.)	ОПК-2.3 ПК-4.2,5.1, 5.2,5.3,7.5
2	Последовательность действий при машинном обучении	2			У-1-5 МУ-1	С (3 н.с.) Р (18 н.с.)	ОПК-2.3 ПК-4.2
3	Методы машинного обучения с учителем	2	1-4		У-1-5 МУ-1	С (5 н.с.) Р (18 н.с.)	ОПК-2.3 ПК-4.2,7.5
4	Методы машинного обучения без учителя	2	5		У-1-5 МУ-1	С (8 н.с.) Р (18 н.с.)	ОПК-2.3 ПК-4.2,7.5
5	Типы данных и конструирование признаков	2	6		У-1-5 МУ-1	С (11 н.с.) Р (18 н.с.)	ОПК-2.3 ПК-4.2,7.5
6	Основы нейросетевого подхода.	2	7		У-1-5 МУ-1	С (13 н.с.) Р (18 н.с.)	ОПК-2.3 ПК-4.2,5.1, 5.2,5.3,7.5
7	Использование нейросетевых моделей	4	8		У-1-5 МУ-1	С (15 н.с.) Р (18 н.с.)	ОПК-2.3 ПК-4.2,5.1, 5.2,5.3,7.5

Примечание: С – собеседование

4.2 Лабораторные работы

Таблица 4.2 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Подготовка данных	2
2	Проектирование признаков	2
3	Нормализация данных	4
4	Визуализация данных	4
5	Алгоритмы обучения с учителем	4
6	Алгоритмы обучения без учителя	4
7	Программирование нейронной сети с контролируемым обучением	6
8	Обучение глубокой сети	6
	Итого	32

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1-3	Изучение основных элементов языка Python и принципов его работы.	3 н.с.	4
1-3	Основные библиотеки и инструменты языка Python	4 н.с.	4
4	Алгоритмы машинного обучения с учителем: метод k ближайших соседей, линейные модели, наивные байесовские классификаторы, деревья решений, ядерный метод опорных векторов, нейронные сети	7 н.с.	4
5	Искусственные нейронные сети	10 н.с.	4
6	Построение модели нейронной сети	11 н.с.	4
8	Построение классификатора и получение предсказаний	15 н.с.	2,85
Итого			22,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов, обучающихся по данной дисциплине, организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– заданий для самостоятельной работы;

– тем рефератов и докладов;

– методических указаний к практическим и лабораторным занятиям, тематических материалов для самостоятельного изучения дисциплины и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, профессионально-трудовому, а также культурно-творческому.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в материал для лекционных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры высокой духовной культуры, творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися (разбор конкретных ситуаций);

– личный пример преподавателя, демонстрация им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика, Киберфизические системы и технологии, Машинное обучение и нейросетевые модели		
ПК-4 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта		Облачные вычислительные системы, Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта, Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика, Машинное обучение и нейросетевые модели	Системы искусственного интеллекта, Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта, Отказоустойчивые и масштабируемые вычислительные системы, Управление проектами разработки систем искусственного интеллекта
	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		
ПК-5 Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов		Облачные вычислительные системы, Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта, Машинное обучение и нейросетевые модели, Алгоритмы и структуры данных в системах искусственного интеллекта, Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	Системы искусственного интеллекта, Управление проектами разработки систем искусственного интеллекта
	Междисциплинарный курсовой проект, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		

<table>
<tr><td rowspan="4">Код и содержание компетенции</td><td colspan="3">Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция</td></tr>
<tr><td>начальный</td><td>основной</td><td>завершающий</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ПК-7 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</td><td>Основы системной инженерии, Инфокоммуникационные системы искусственного интеллекта</td><td>Аппаратно-программное обеспечение инфраструктуры систем искусственного интеллекта, Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика, Машинное обучение и нейросетевые модели</td><td rowspan="2">Системы искусственного интеллекта, Управление проектами разработки систем искусственного интеллекта, Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем, Построение центров обработки данных, Технологии беспроводной связи, Производственная преддипломная практика</td></tr>
<tr><td colspan="2">Междисциплинарный курсовой проект Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика</td></tr>
<tr><td colspan="3">Производственная практика (научно-исследовательская работа)</td></tr>
</table>

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компе-тенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-2/ основной	ОПК-2.3 Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	**Знать:** - базовые критерии оптимальности способов решения определенного вида задач; - базовые методы, способы, интеллектуальные технологии решения определенного вида задач **Уметь:** - разрабатывать программные средства **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - базовыми навыками обоснованного выбора технологии решения различных задач;	**Знать:** - критерии оптимальности способов решения определенного вида задач; - методы, способы, интеллектуальные технологии решения определенного вида задач **Уметь:** - самостоятельно разрабатывать программные средства **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - навыками обоснованного выбора технологии решения различных задач; - навыками разработки	**Знать:** - в совершенстве критерии оптимальности способов решения определенного вида задач; - в совершенстве методы, способы, интеллектуальные технологии решения определенного вида задач **Уметь:** - критически разрабатывать программные средства **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - в совершенстве навыками

Код компе-тенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		- базовые навыками разработки оригинального программного средства	оригинального программного средства	обоснованного выбора технологии решения различных задач; - в совершенстве навыками разработки оригинального программного средства
ПК-4 / основной	ПК-4.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	***Знать:*** **-** базовые методы и алгоритмы машинного обучения; - базовые признаки систем искусственного интеллекта ***Уметь:*** - осуществлять руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - базовыми навыками обоснованного выбора технологии решения задач машинного обучения; - базовыми навыками руководства созданием комплексных систем	***Знать:*** **-** методы и алгоритмы машинного обучения; - признаки систем искусственного интеллекта ***Уметь:*** - самостоятельно осуществлять руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - навыками обоснованного выбора технологии решения задач машинного обучения; - навыками руководства созданием комплексных систем	***Знать:*** **-** в совершенстве методы и алгоритмы машинного обучения; - в совершенстве признаки систем искусственного интеллекта ***Уметь:*** - критически осуществлять руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - в совершенстве навыками обоснованного выбора технологии решения задач машинного обучения; - в совершенстве навыками руководства созданием комплексных систем
ПК-5 / основной	ПК-5.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментал	***Знать:*** **-** базовые модели искусственных нейронных сетей; - базовые инструментальные средства решения интеллектуальных задач - базовые модели	***Знать:*** **-** модели искусственных нейронных сетей; - инструментальные средства решения интеллектуальных задач - модели искусственных нейронных сетей; - инструментальные средства создания	***Знать:*** **-** в совершенстве модели искусственных нейронных сетей; - в совершенстве инструментальные средства решения интеллектуальных задач

Код компе-тенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ьных средств для решения поставленной задачи ПК-5.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств ПК-5.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	искусственных нейронных сетей; - базовые инструментальные средства создания систем искусственного интеллекта модели глубоких нейронных сетей; - базовые нечеткие модели и методы ***Уметь:*** - применять инструментальные средства; - выполнять оценку, выбор и системное обоснование выбора моделей искусственных нейронных сетей; - определять необходимую модель искусственных нейронных систем; - определять необходимую модель искусственных нейронных систем ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - базовыми современными методами, средствами и технологиями руководства; - базовыми навыками создания систем искусственного интеллекта; - базовыми навыками создания систем искусственного интеллекта	систем искусственного интеллекта модели глубоких нейронных сетей; - нечеткие модели и методы ***Уметь:*** - самостоятельно применять инструментальные средства; - самостоятельно выполнять оценку, выбор и системное обоснование выбора моделей искусственных нейронных сетей; - самостоятельно определять необходимую модель искусственных нейронных систем; - самостоятельно определять необходимую модель искусственных нейронных систем ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - современными методами, средствами и технологиями руководства; - навыками создания систем искусственного интеллекта; - навыками создания систем искусственного интеллекта	- в совершенстве модели искусственных нейронных сетей; - в совершенстве инструментальные средства создания систем искусственного интеллекта модели глубоких нейронных сетей; - в совершенстве нечеткие модели и методы ***Уметь:*** - критически применять инструментальные средства; - критически выполнять оценку, выбор и системное обоснование выбора моделей искусственных нейронных сетей определять необходимую модель искусственных нейронных систем - критически определять необходимую модель искусственных нейронных систем ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - в совершенстве современными методами, средствами и технологиями руководства - в совершенстве навыками создания систем

Код компе-тенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				искусственного интеллекта - в совершенстве навыками создания систем искусственного интеллекта
ПК-7 / основной	ПК-7.5 Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных	***Знать:*** - базовые новые направления и перспективные методы и технологии в области искусственного интеллекта ***Уметь:*** - исследовать и анализировать развитие новых направлений и перспективных методов и технологий ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - базовыми навыками исследования и анализа развития новых направлений и перспективных методов и технологий	***Знать:*** - новые направления и перспективные методы и технологии в области искусственного интеллекта ***Уметь:*** - самостоятельно исследовать и анализировать развитие новых направлений и перспективных методов и технологий ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - навыками исследования и анализа развития новых направлений и перспективных методов и технологий	***Знать:*** - в совершенстве новые направления и перспективные методы и технологии в области искусственного интеллекта ***Уметь:*** - критически исследовать и анализировать развитие новых направлений и перспективных методов и технологий ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - в совершенстве навыками исследования и анализа развития новых направлений и перспективных методов и технологий

Код компе-тенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	задач, поиск и синтез решений)			

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Введение в машинное обучение	ОПК-2.3 ПК-4.2,5.1, 5.2,5.3,7.5	Лекции	С	1 – 4	Согласно табл.7.4.
2	Последовательность действий при машинном обучении	ОПК-2.3 ПК-4.2	Лекции	С	5 – 8	Согласно табл.7.4.
			СРС	Рефераты	1, 2	
3	Методы машинного обучения с учителем	ОПК-2.3 ПК-4.2,7.5	Лекции ЛР1-ЛР4 СРС	С	9 – 12	Согласно табл.7.4.
				Защита ЛР	1 - 4	
				Рефераты	3, 4	
4	Методы машинного обучения без учителя	ОПК-2.3 ПК-4.2,7.5	Лекции ЛР5 СРС	С	13 – 16	Согласно табл.7.4.
				Защита ЛР	5	
				Рефераты	5, 6	
5	Типы данных и конструирование признаков	ОПК-2.3 ПК-4.2,7.5	Лекции ЛР6 СРС	С	17 – 20	Согласно табл.7.4.
				Защита ЛР	6	
				Рефераты	7, 8	
6	Основы нейросетевого подхода	ОПК-2.3 ПК-4.2,5.1, 5.2,5.3,7.5	Лекции ЛР7 СРС	С	21 – 24	Согласно табл.7.4.
				Защита ЛР	7	
				Рефераты	9, 10	
7	Использование нейросетевых моделей	ОПК-2.3 ПК-4.2,5.1, 5.2,5.3,7.5	Лекции ЛР8 СРС	С	25 – 28	Согласно табл.7.4.
				Защита ЛР	8	
				Рефераты	11 - 16	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Примеры вопросов собеседования по разделу (теме) 1 «Введение в машинное обучение»

1. Основы машинного обучения.
2. Преимущества машинного обучения перед традиционными методами.
3. Базовые этапы машинного обучения.

4. Сложности машинного обучения.

Темы рефератов

1. Обучение модели на данных.
2. Извлечение требуемой информации из данных
3. Оценка производительности модели.
4. Предварительная обработка данных.
5. Проектирование признаков.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) - вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится в бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

-закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),

- открытой (необходимо вписать правильный ответ),

- на установление правильной последовательности,

- на установление соответствия.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какое ограничение на использование сведений в качестве входного признака лишнее?

а) значение признака должно быть известно на момент прогноза;

б) признак должен быть численным или категориальным;

в) значение признака не должно меняться со временем.

Задание в открытой форме:

Базовый рабочий процесс машинного обучения состоит из …

Задание на установление правильной последовательности

Представление данных включает:

1) нормализацию;
2) сбор;
3) визуализацию

Задание на установление соответствия:

Соотнесите алгоритм и его тип:

Алгоритмы машинного обучения с учителем	Деревья решений
Алгоритмы машинного обучения без учителя	Нейронные сети
Алгоритмы кластеризации	Неконтролируемые преобразования

Компетентностно-ориентированная задача:

Составить алгоритм нормализации данных, включающих данные трех различных категорий, в том числе и нечисловую, для машинного моделирования.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– Положение П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы, применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1	0,5	Выполнил не в полном объеме, но	3	Выполнил полностью и

Лабораторная работа №2	0,5	«защитил», выполнил в полном объеме, но не «защитил»	3	«защитил»
Лабораторная работа №3	0,5		3	
Лабораторная работа №4	0,5		3	
Лабораторная работа №5	0,5		3	
Лабораторная работа №6	0,5		3	
Лабораторная работа №7	0,5		3	
Лабораторная работа №8	0,5		3	
Собеседование по теме дисциплины №1	0,5	Дал правильный ответ на менее 75% вопросов	3	Дал правильный ответ на более 75% вопросов
Собеседование по теме дисциплины №2	0,5		3	
Собеседование по теме дисциплины №3	0,5		3	
Собеседование по теме дисциплины №4	0,5		3	
Собеседование по теме дисциплины №5	0,5		3	
Собеседование по теме дисциплины №6	0,5		3	
Собеседование по теме дисциплины №7	0,5		3	
Реферат (СРС)	1,5	Ответил неточно на дополнительные вопросы при «защите» реферата	3	Дал правильный ответ на дополнительный вопрос при «защите» реферата
Итого:	15	Итого:	32	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого:	15	Итого:	100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме – 2 балла;
– задание в открытой форме – 2 балла;
– задание на установление правильной последовательности – 2 балла;
– задание на установление соответствия – 2 балла;
– решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Чубукова, И. А. DataMining : учебное пособие / И. А. Чубукова. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 383 с. – (Основы информационных технологий). – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233055 (дата обращения: 05.03.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : курс лекций / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2005. - 208 с. : ил., табл., схем. – (Основы информационных технологий). – URL : https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978 (дата обращения: 05.03.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы) : монография / Л. А. Мыльников, Б. Краузе, М. Кютц [и др.]. – Москва : Библио-Глобус, 2017. – 334 с. URL : https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499006 (дата обращения: 05.03.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный..

5. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети : практическое пособие / А. Б. Барский. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011. – 321 с. –URL : https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233688 (дата обращения: 05.03.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Организация самостоятельной работы студентов : методические указания для студентов направлений подготовки 09.03.01 и 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. С. Титов, И. Е. Чернецкая, Т. А. Ширабакина. - Электрон. текстовые дан. (463 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 39 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:
Известия высших учебных заведений. Математика.

Искусственный интеллект и принятие решений.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http://it-claim.ru/Education/Course/Knowledge/Files/R1.pdf - Ю.Н. Филиппович, А.Ю. Филиппович Системы искусственного интеллекта.
2. http://asu.tusur.ru/learning/books/b09.pdf - С.Н. Павлов Системы искусственного интеллекта
3. http://ииклуб.рф/history.html - История развития систем искусственного интеллекта.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Машинное обучение и нейросетевые модели» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин. На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал. Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам контрольных опросов, защиты отчетов по практическим занятиям, а также по результатам подготовки рефератов. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Машинное обучение и нейросетевые модели»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.п. В процессе обучения преподаватели используют активные и интерактивные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях в ходе решения ситуационных задач, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом

начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Машинное обучение и нейросетевые модели» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Машинное обучение и нейросетевые модели» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

ОС Windows 7 (http://www.microsoft.com, договор IT 000012385);

Пакет прикладных программ OpenOffice (http://www.openoffice.org, бесплатная, GNU General Public License);

Visual Studio Community (http://www.visualstudio.com/ru/vs/community, бесплатная, лицензионное соглашение);

Adobe reader (http://get.adobe.com/readewr, бесплатная версия, лицензионное соглашение).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры вычислительной техники:

– учебная мебель: комплекты ученической мебели, стол, стул для преподавателя, доска;

– мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD – T2330/14”/1024 Mb/160 Gb/ сумка, проектор in Focus IN24+ (39945,45);

– ПЭВМ INTEL Core i3-7100/H110M-R C/SI White Box LGA1151.mATX/8Gb/1TB/DVDRW/LCD 21.5’’/k+m/;

– многопроцессорный вычислительный комплекс;

– рабочая станция Core 2 Duo 1863/2*DDR2 1024 Mb/2*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20’LCD*2/Secret Net.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций;тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а такжесурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменноотвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ ФИО
29.09.2021

Машинное обучение и нейросетевые модели

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования**

Учебный план Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Программа "Киберфизические системы и искусственный интеллект"

Профиль **Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта**

Квалификация **Магистр**

Срок обучения **2**

Форма обучения **очная**

Виды контроля в семестрах:

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,35	48,35	48,35	48,35
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:
доцент Яновский Тимур Александрович ктн

аспирант Астахов Дмитрий Александрович

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Машинное обучение и нейросетевые модели

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:
Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Программа "Киберфизические системы и искусственный интеллект"
Профиль: Облачная и сетевая инфраструктура систем искусственного интеллекта

утвержденного учёным советом вуза от 29.09.2021 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования

Протокол от 17.09. 2021 г. № 2

Зав. кафедрой Щербаков Максим Владимирович

СОГЛАСОВАНО:

Председатель НМС Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от 27.09.2021 г. № 2

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Виды дополнений и изменений (или иная информация)	Дата и номер протокола заседания кафедры	Визирование актуализации РПД председателем НМС факультета
1.		Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования Протокол от __ _____ 2022 г. № __ Зав. кафедрой Щербаков Максим Владимирович _____	Председатель НМС _____/_____/ Протокол заседания НМС от __ _____ 2022 г. №__
2.		Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования Протокол от __ _____ 2023 г. № __ Зав. кафедрой Щербаков Максим Владимирович _____	Председатель НМС _____/_____/ Протокол заседания НМС от __ _____ 2023 г. №__
3.		Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования Протокол от __ _____ 2024 г. № __ Зав. кафедрой Щербаков Максим Владимирович _____	Председатель НМС _____/_____/ Протокол заседания НМС от __ _____ 2024 г. №__

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Цель изучения дисциплины:
- формирование у студентов теоретических знаний, практических умений и навыков построения способных к обучению математических моделей и алгоритмов их обучения.
Задачи изучения дисциплины:
- изучение современного подхода к решению фундаментальных и прикладных задач посредством построения статистических моделей;
- формирование комплекса знаний в области математической статистики и оптимизации, необходимых для изучения моделей и алгоритмов машинного обучения;
- изучение основных методов построения статистических моделей классификации и регрессии, алгоритмов кластерного анализа;
- получение практических умений и навыков программирования машинно-обучаемых моделей на языках R и Python.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	
2.2.3	Системы искусственного интеллекта
2.2.4	Управление проектами разработки систем искусственного интеллекта
2.2.5	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2.6	Программная инженерия
2.2.7	Философия и методология науки

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
ОПК-2.3: Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
Результаты обучения: Знает оригинальные программные средства для машинного обучения, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий. Умеет использовать программные средства для машинного обучения, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий. Владеет навыками применения программных средств для машинного обучения, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
ПК-4: Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта
ПК-4.2: Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения
Результаты обучения: ПК-4.2. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-4.2. З-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-4.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения ПК-4.2. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта
ПК-5: Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов

ПК-5.1: Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи
Результаты обучения: ПК-5.1. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей
ПК-5.2: Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств
Результаты обучения: ПК-5.2. З-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-5.2. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
ПК-5.3: Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
Результаты обучения: ПК-5.3. З-1. Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без) ПК-5.3. З-2. Знает подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта ПК-5.3. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
ПК-7: Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях
ПК-7.5: Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)
Результаты обучения: ПК-7.5. З-1. Знает современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта ПК-7.5. У-1. Умеет проводить анализ новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения
ОПК-3ИИР: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта
ОПК-3ИИР.1: Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности
Результаты обучения: ОПК-3ИИР.1. З-1. Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности ОПК-3ИИР.1. У-1. Умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Введение в задачи, методы и инструменты машинного обучения.**			
1.1	Введение в задачи, методы и инструменты машинного обучения. /Тема/	2	0	
1.1.1	Введение в задачи, методы и инструменты машинного обучения. /Лек/	2	2	К, Эк
1.1.2	Базовые статистические инструменты анализа данных: Теоретический минимум, изучение базовых библиотечных инструментов R/Python, решение учебных задач /Лаб/	2	4	К, Эк
2	**Раздел 2. Разведочный анализ данных.**			
2.1	Разведочный анализ данных. /Тема/	2	0	

2.1.1	Протокол разведочного анализа данных. Распределения данных, статистические эксперименты и проверка значимости. /Лек/	2	2	К, Эк
2.1.2	Разведочный анализ данных: Теоретический минимум, изучение базовых библиотечных инструментов R/Python, решение учебных задач. /Лаб/	2	4	К, Эк
2.2	Регрессия в машинном обучении. /Тема/	2	0	
2.2.1	Простая и множественная линейная регрессия, нелинейная регрессия. /Лек/	2	2	К, Эк
2.2.2	Регрессионный анализ: Теоретический минимум, изучение базовых библиотечных инструментов R/Python, решение учебной задачи. /Лаб/	2	4	К, Эк
2.3	Введение в задачи классификации. /Тема/	2	0	
2.3.1	Наивный байесовский алгоритм, дискриминантный анализ и логистическая регрессия. /Лек/	2	2	К, Эк
2.3.2	Метод главных компонент: Теоретический минимум, изучение базовых библиотечных инструментов R/Python, решение учебной задачи. /Лаб/	2	4	К, Эк
2.4	Качество классификации. /Тема/	2	0	
2.4.1	Оценивание моделей классификации и стратегии в отношении несбалансированных данных. Статистическое машинное обучение. /Лек/	2	2	К, Эк
2.4.2	Деревья решений:Теоретический минимум, изучение базовых библиотечных инструментов R/Python, решение учебной задачи. /Лаб/	2	4	К, Эк
2.5	Информационно-центричные методы классификации. /Тема/	2	0	
2.5.1	Метод k ближайших соседей, древовидные модели, бэггинг и случайный лес, бустинговый подход. /Лек/	2	2	К, Эк
2.5.2	Ансамблевый подход: Теоретический минимум, изучение базовых библиотечных инструментов R/Python, решение учебной задачи. /Лаб/	2	4	К, Эк
2.6	Искусственные нейронные сети. /Тема/	2	0	
2.6.1	Область применения и основные виды ИНС, глубокое обучение. /Лек/	2	2	К, Эк
2.6.2	Искусственные нейронные сети: Теоретический минимум, изучение базовых библиотечных инструментов R/Python, решение учебной задачи. /Лаб/	2	4	К, Эк
2.7	Обучение без учителя. /Тема/	2	0	
2.7.1	Анализ главных компонент, кластеризация на основе k средних и иерархическая. Модельно-ориентированная кластеризация. /Лек/	2	2	К, Эк
2.7.2	Кластеризация данных: Теоретический минимум, изучение базовых библиотечных инструментов R/Python, решение учебной задачи. /Лаб/	2	4	К, Эк
3	**Раздел 3. Самостоятельная работа студентов.**			
3.1	в том числе /Тема/	2	0	
3.1.1	Выполнение контрольной работы /Ср/	2	0	К, Эк
3.1.2	Анализ учебно-прикладных данных и решение задачи классификации. /Ср/	2	12	К, Эк
3.1.3	Анализ учебно-прикладных данных и решение задачи регрессии. /Ср/	2	12	К, Эк
3.1.4	Подготовка контрольной работе /Контр.раб./	2	35	К, Эк
4	**Раздел 4. Промежуточная аттестация**			
4.1	в том числе /Тема/	2	0	
4.1.1	Экзамен /Экзамен/	2	0,4	
4.1.2	Контрольная работа /Контр.раб./	2	0,25	
4.1.3	контактная работа с ППС /КоРа/	2	0,35	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

Контрольные вопросы и задания

ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ОПК-2.3: Разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
Результаты обучения: ОПК 2.3.1.З.1 Знает оригинальные программные средства для машинного обучения, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий

Вопросы, задания
1. Какие языки программирования используются для реализации алгоритмов машинного обучения.
2. Какие инструментальные средства могут быть использованы для разработки моделей машинного обучения помимо языков программирования?
3. Какие инструментальные средства могут быть использованы в качестве вспомогательных, обеспечения командной работы, валидации моделей и обратной связи с заказчиком?
4. Выполните сравнительный анализ сильных и слабых сторон языков программирования
5. Перечислите наиболее известные пакеты для разведочного анализа данных, машинного обучения, в том числе создания искусственных нейронных сетей в составе языка R или Python

Результаты обучения: ОПК 2.3.1.У.1. Умеет использовать программные средства для машинного обучения, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий

Вопросы, задания
1. Приведите пример кода на R или Python для разведочного анализа подготовленных данных.
2. Приведите пример кода на R или Python для проверки статистических гипотез относительно данных.
3. Приведите пример кода на R или Python для решения задачи классификации.
4. Приведите пример кода на R или Python для решения задачи регрессии.
5. Приведите пример кода на R или Python для решения задачи кластеризации.

Результаты обучения: ОПК 2.3.1.В.1 Владеет навыками применения программных средств для машинного обучения, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

Вопросы, задания
1. Приведите пример разведочного анализа данных из предметной области (биология, лингвистика, промышленность, банковская сфера, телеком и др.)
2. Приведите пример проверки статистических гипотез относительно данных из предметной области (биология, лингвистика, промышленность, банковская сфера, телеком и др.)
3. Приведите пример решения задачи классификации из предметной области (биология, лингвистика, промышленность, банковская сфера, телеком и др.)
4. Приведите пример решения задачи регрессии из предметной области (биология, лингвистика, промышленность, банковская сфера, телеком и др.)
5. Приведите пример решения задачи кластеризации из предметной области (биология, лингвистика, промышленность, банковская сфера, телеком и др.)

ПК-7: Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях

ПК-7.5: Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)

Результаты обучения: ПК-7.5. З-1. Знает современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта

Вопросы, задания
1. Что такое кривая хайпа Гартнера? Выполните критический анализ и характеристика кривой как технологии

2. Оцените по кривой современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта
3. Какие еще технологии оценки современного состояния и перспектив развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта существуют?

Результаты обучения: ПК-7.5. У-1. Умеет проводить анализ новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения

Вопросы, задания
1. Проведите анализ новых направлений в области искусственного интеллекта.
2. Проведите анализ новых направлений в инженерии данных.
3. Какие из направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта в настоящий момент являются наиболее перспективными для различных областей применения?

ОПК-3ИИР: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта

ОПК-3ИИР.1: Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности

Результаты обучения: ОПК-3ИИР.1. З-1. Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности

Вопросы, задания
1. Приведите пример того, как результаты разведочного анализа данных приводят к постановке задачи машинного обучения
2. Приведите пример обобщения различных видов статистического анализа данных
3. Приведите пример обобщения результатов применения нескольких моделей машинного обучения
4. Математико-статистические основы простой и множественной линейной регрессии, нелинейной регрессии
5. Математико-статистические основы постановки и решения задачи классификации
6. Наивный байесовский алгоритм, дискриминантный анализ и логистическая регрессия
7. Математико-статистические основы метода главных компонент
8. Методы оценки качества классификации
9. Математико-статистические основы построения деревьев решений
10. Основы информационно-центричных методов классификации
11. Математико-статистические основы построения искусственных нейронных сетей
12. Какова область применения и основные виды ИНС
13. Что такое глубокое обучение?
14. Концепции и теоретические основы обучения без учителя
15. Анализ главных компонент, кластеризация на основе k средних и иерархическая.
16. Модельно-ориентированная кластеризация
17. Опишите протокол разведочного анализа данных
18. Опишите виды и особенности проведения экспериментов/серии экспериментов
19. Что такое статистический вывод? Опишите этот подход
20. Оценка эффекта, мощность статистических тестов
21. Виды графических средств анализа данных
22. Описательная статистика
23. Аналитическая статистика
24. Корреляционный анализ
25. Временные ряды и подходы к их анализу.

Результаты обучения: ОПК-3ИИР.1. У-1. Умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности

Вопросы, задания
1. Приведите пример постановки задачи из предметной области, которую можно решить с помощью простой и множественной линейной регрессии, нелинейной регрессии
2. Приведите пример постановки задачи из предметной области, которую можно решить с помощью наивного байесовского алгоритма, дискриминантного анализа и логистической регрессии

3. Приведите пример постановки задачи из предметной области, которую можно решить с помощью метода главных компонент
4. Приведите пример постановки задачи из предметной области, которую можно решить с помощью древовидного подхода
5. Когда целесообразно применять информационно-центричные методы классификации
6. Когда целесообразно применять/разрабатывать искусственные нейронные сети, приведите предметные области и особенности задач
7. Когда может быть оправдано глубокое обучение? Издержки применения глубокого обучения.
8. Приведите пример разведочного анализа данных
9. Опишите пример экспериментов/серии экспериментов
10. Приведите пример оценки эффекта
11. Приведите пример анализа данных графическими средствами
12. Приведите пример описательного статистического анализа
13. Приведите пример использования аналитических методов статистика
14. Приведите пример корреляционного анализа
15. Приведите пример анализа данных с помощью модели машинного обучения

ПК-4: Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта

ПК-4.2: Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения
Результаты обучения: ПК-4.2. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения

Вопросы, задания
1.Какие программные пакеты/библиотеки R и Python могут быть применены для разведочного анализа данных?
2.Какие программные пакеты/библиотеки R и Python могут быть применены для построения генерализованных линейных моделей?
3.Какие программные пакеты/библиотеки R и Python могут быть применены для регрессионного анализа данных?
4.Какие программные пакеты/библиотеки R и Python могут быть применены для построения деревьев и ансамблевых подходов (бэггинг, бустинг)?
5.Какие программные пакеты/библиотеки R и Python могут быть применены для интерпретации информационно-центричных моделей машинного обучения?
6.Какие программные пакеты/библиотеки R и Python могут быть применены для построения искусственных нейронных сетей различной архитектуры?
7.Какие программные пакеты/библиотеки R и Python могут быть применены для глубокого обучения?
8.Какие программные пакеты/библиотеки R и Python могут быть применены для обучения без учителя?
9.Что такое предобученные модели?

Результаты обучения: ПК-4.2. З-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта

Вопросы, задания
1.Что такое слабый и сильный искусственный интеллект?
2.Принципы построения слабого искусственного интеллекта
3.Принципы построения экспертных систем
4.Что такое инженерия данных
5.Что такое гибкие методы управления проектами?
6.Конвейер обработки данных, принципы его организации
7.Концепция и основные этапы проекта в области анализа данных

Результаты обучения: ПК-4.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения

Вопросы, задания
1. Приведите пример кода на R, связанного с разработкой нового метода или модели машинного обучения.
2. Приведите пример кода на Python, связанного с разработкой нового метода или модели машинного обучения.

Результаты обучения: ПК-4.2. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта

Вопросы, задания
1. Какие задачи связаны с эффективным управлением коллективной работой над проектом в области анализа данных?
2. Какие инструментальные средства можно применять для эффективного управления коллективной работой над проектом в области анализа данных?

ПК-5: Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов

ПК-5.1: Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи
Результаты обучения: ПК-5.1. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей

Вопросы, задания
1. Какие программные пакеты/библиотеки R и Python могут быть применены для построения искусственных нейронных сетей различной архитектуры?
2. Какие программные пакеты/библиотеки R и Python могут быть применены для глубокого обучения?

Результаты обучения: ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения

Вопросы, задания
1. Что такое нейронные сети прямого распространения?
2. Как обучать нейронные сети?
3. Что такое выразительны способность нейронных сетей?
4. Как оценить время обучения нейронных сетей?
5. Что такое СГС и обратное распространение?

Результаты обучения: ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей

Вопросы, задания
1. Приведите пример применения современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственной нейронной сети
2. Приведите пример валидации и верификации модели искусственной нейронной сети

ПК-5.2: Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств
Результаты обучения: ПК-5.2. З-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта

Вопросы, задания
1. Какие подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта известны?
2. Каковы способы валидации и верификации систем искусственного интеллекта на основе искусственной нейронной сети

Результаты обучения: ПК-5.2. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей

Вопросы, задания
1. Какие задачи связаны с эффективным управлением коллективной работой над проектом по созданию систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей?
2. Какие инструментальные средства можно применять для эффективного управления коллективной работой над проектом по созданию систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей?

ПК-5.3: Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
Результаты обучения: ПК-5.3. З-1. Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без)

Вопросы, задания
1 Что такое среда и агент, как они связаны с решением задач обучения без учителя и построением искусственных нейронных сетей?
2. Какие виды систем подкрепления существуют?
3. Какие программные реализации (инструменты) концепции глубокого обучения известны?

Результаты обучения: ПК-5.3. З-2. Знает подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта

Вопросы, задания
1 Каковы два основных направления научных исследований в области нечёткой логики?
2 Какова логика нечетких моделей представления знаний в системах искусственного интеллекта?

Результаты обучения: ПК-5.3. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов

Вопросы, задания
1. Приведите пример руководства выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов.

Темы письменных работ (курсовая работа)

Курсовая работа по машинному обучению и анализу данных представляет собой законченную работу, включающую программные решения задач математико-статистического моделирования и машинного обучения моделей на языке R/Python. Выбор темы курсовой работы осуществляется в соответствии с перечнем заданий и утверждается преподавателем. Курсовая работа состоит из 5 разделов/заданий по разделам.
1. изучение предметной области и постановка задачи
2. сбор и обработка данных
3. разведочный анализ данных
4. построение статистических моделей и алгоритмов их машинного обучения
5. интерпретация и использование модели (концепция продукта данных или принятие решения на основе обобщения данных)

В результате формируется пояснительная записка, содержащая результаты выполнения по разделам. Курсовая работа оформляется в соответствии с шаблоном и оценивается в процессе защиты работы. Оформляется задание на курсовую работу и пояснительная записка по шаблонам, приведённым на сайте ВолгГТУ: http://umu.vstu.ru/umu-docs/uo/forms Каждый раздел оценивается максимум на 5 баллов.

Темы курсовых работ
1.Прогнозирование возврата персональных ссуд в инвестиционно-кредитной компании Lending Club (датафрейм loan200 из пакета FNN языка R)
2.Задача кредитного скоринга по данным о 1000 клиентов одного из немецких банков (датафрейм GermanCredit из пакета caret языка R)
3.Оценивание стоимости домов на основе данных о жилом округе Кинг (Сэтл, шт. Вашингтон) (датафрейм data.frame house в базовом оснащении языка R)
4.Задача об обнаружении спама по коллекции данных Центра машинного обучения и интеллектуальных систем Калифорнийского университета http://archive.ics.uci.edu/ml/
5.Использование результатов гидробиологических исследований обилия водорослей в различных реках (датафрейм algae из пакета DMwR языка R)
6. Изучение семейного статуса 2000 швейцарцев на протяжении 16 лет их жизни между 15 и 30 годами (датафрейм biofam из пакета TraMineR языка R)
7. Определение способа изготовления стекла по его химическому составу (датафрейм fgl из пакета MASS языка R)
8.Определение возраста морского ушка на данных о 4177 особях этого вида. Данные берутся из коллекции данных Центра машинного обучения и интеллектуальных систем Калифорнийского университета http://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning databases/abalone/abalone.data
Геоботаника:
9.Анализ зависимости между показателями химического состава и обилием 44 видов травянистых растений на 24 пробных площадках (датафреймы varechem и varespec из пакета vegan языка R)
10.Задача анализа и моделирования данных в различных предметных областях. На данных, найденных студентами и одобренных преподавателем.

Все темы подразумевают широкую вариабельность поставленных и решаемых задач. В процессе выполнения курсовой работы студентам необходимо продемонстрировать различные подходы к решению поставленных задач на основе широкого класса методов и моделей машинного обучения. Особенно высоко оценивается своеобразие постановки задачи и оригинальность ее решения, состоящее в уникальной последовательности операций преобразования и моделирования данных.

5.3 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания
В рамках изучаемой дисциплины студент может демонстрировать следующие уровни овладения компетенциями.
Повышенный уровень: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (экзамен, зачёт с оценкой): 5 (отлично) – 91 балл и более.
Базовый уровень: обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (экзамен, зачёт с оценкой): 4 (хорошо) – 71-90 баллов.
Пороговый уровень: обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне. Оценка промежуточной аттестации (экзамен, зачёт с оценкой): 3 (удовлетворительно) – 60-70 баллов.

Уровень ниже порогового: система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности. Оценка промежуточной аттестации (экзамен, зачёт с оценкой): 2 (неудовлетворительно) – ниже 60 баллов.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.
Отлично
Обучающийся демонстрирует:
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; - безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; - полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине; - умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
Хорошо
Обучающийся демонстрирует:
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; - способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;
- свободное владение типовыми решениями;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине; - умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует:
- достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;
- работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.
Неудовлетворительно
Обучающийся демонстрирует:
- фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; - пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

5.4 Вопросы промежуточной аттестации
1.Базовые статистические инструменты анализа данных:
2.Протокол разведочного анализа данных.
3.Выявление выбросов
4.Проверка однородности групповых дисперсий
5.Проверка на нормальность распределений
6.Выявление коллинеарности и формы связи между переменными
7.Влияние пространственно-временных факторов на анализируемую переменную.
8.Прямоугольные данные
9.Оценки центрального положения и вариабельности
10.Распределение данных и анализ двоичных и категориальных данных
11.Корреляция
12.Случайный отбор и смещенная выборка
13.Выборочное распределение статистики
14.Бутстрап
15.Доверительные интервалы распределения
16.Основные теоретические распределения, их применимость и свойства
17.A/B тестирование

18.Проверка статистических гипотез и перестановочные тесты
19.Статистическая значимость и p-значения
20.Мощность и размер выборки
21.Простая линейная регрессия
22.Множественная линейная регрессия
23.Факторные переменные в регрессии
24.Нелинейная регрессия
25.Наивный байесовский алгоритм классификации
26.Дискриминантный анализ
27.Логистическая реграссия
28.Оценивание моделей классификации
29.Стратегии в случае несбалансированных данных
30.Метод к ближайших соседей
31.Древовидные модели
32.Бэггинг и случайный лес
33.Бустинг
34.Анализ главных компонент
35.Кластеризация на основе к средних
36.Иерархическая кластеризация
37.Модельно-ориентированная кластеризация
38.Шкалирование и категориальные переменные
39.Искусственные нейронные сети
40.Концепция и технология глубокого обучения
41.Обучение с подкреплением

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.
По данной дисциплине, завершающейся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания
Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

Лабораторная работа.
Лабораторная работа является формой контроля и средством применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельностиЗа каждое полностью выполненное лабораторное задание начисляется 5 баллов. В рамках данной дисциплины планируется 8 лабораторных работ. Темы лабораторных работ указаны в разделе “4. Структура и содержание дисциплины (модуля, практики)”.

Контрольная работа
Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным и практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях. Контрольная работа применяется для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине (модулю). Контрольная работа состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа или представляет собой законченную письменную работу в форме реферата, включающего в себя развернутый ответ на одну из предложенных тем.

Устный опрос, собеседование.
Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Устный ответ или собеседование может практиковаться преподавателем для уточнения знаний на практических и лабораторных занятиях.
Устный опрос включает 1 вопрос из группы вопросов “5.1 Контрольные вопросы и задания”, собеседование может включать более 1-го вопроса того же списка. Ответ оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла - полный, логически безупречный ответ;
2 балла - ответ в целом полный, но могут иметь место несущественные пробелы в знаниях; логика ответа правильная, но некоторые моменты в своих рассуждениях студент обосновать затрудняется;

1 балл - ответ частичный, содержит значительные изъяны; нарушений логики ответа нет, но имеется ряд логических переходов в рассуждениях, которые студент обосновать затрудняется.

Экзамен.
Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. В рамках данного предмета к форме промежуточного контроля относится экзамен.
Экзамен по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Экзамен проводится в письменной форме. В ходе экзамена студент пишет ответ на вопросы билета. Билет включает два вопроса из списка "5.4. Вопросы промежуточной аттестации", оцениваемых по 20 баллов. Каждый вопрос оценивается 10 баллов. Дополнительные баллы, помимо баллов, полученных за контрольные и письменную работы, могут быть заработаны за правильные ответы в ходе опросов и собеседований.
Если суммарное число баллов набранных в семестре по результатам модулей и полученных на экзамене - от 61 до 75 , то ставится итоговая оценка "Удовлетворительно",
- от 76 до 90, то ставится итоговая оценка "Хорошо",
- от 91 до 100, то ставится итоговая оценка "Отлично".
Если суммарное число баллов, набранных студентом не менее 60 баллов, то студент может согласиться с соответствующей итоговой оценкой без экзамена.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лабораторный практикум по машинному обучению и анализу данных. ВолгГТУ. - Волгоград: ВолгГТУ, 2020. - 32 с.
Э2	MachineLearning.ru Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.
Э3	Документация по Машинному обучению Azure
Э4	Neurohive - Нейронные сети

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.2	LibreOffice — офисный пакет
6.3.1.3	The R
6.3.1.4	Project for Statistical Computing - бесплатный язык программирования
6.3.1.5	RStudio - бесплатная среда разработки
6.3.1.6	Python - бесплатный язык программирования
6.3.1.7	Произвольная бесплатная IDE для Python

6.4 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	
6.3.2.3	Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos.vstu.ru
6.3.2.4	
6.3.2.5	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.6	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.7	
6.3.2.8	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и
7.2	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная
7.3	мебель,интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.4	
7.5	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным
7.6	обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.7	
7.8	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью

7.9	подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
7.10	университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части)освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3
В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма представления заданий оценочных средств.
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Методические материалы по дисциплине, разработанные в рамках реализации гранта на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «Искусственный интеллект», а также на повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего образования в сфере искусственного интеллекта (конкурс 2021-ИИ-01 от 10.06.2021).

1. Машинное обучение и нейросетевые модели / Т.А. Яновский, Д.А. Астахов; ВолгГТУ. - Волгоград, 2021. - 56 с.