

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

О.Н. Выборнова
«05» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. заведующего кафедрой
информационной безопасности

В.А. Черкасова
«05» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)
«Введение в методы искусственного интеллекта»
наименование дисциплины (модуля)

Составитель(-и)	Мартьянова А.Е., доцент, к.т.н., доцент кафедры информационной безопасности
Согласовано с работодателям	Давидюк Н.В., доцент, к.т.н., заведующий кафедрой «Информационная безопасность», ФГБОУ; Барсуков В.А., начальник отдела информационной безопасности Управления корпоративной защиты ООО «Газпром добыча Астрахань»
Направление подготовки	10.03.01 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Направленность (профиль) ОПОП	«Организация и технологии защиты информации (в сфере информационных и коммуникационных технологий)»
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная, очно-заочная
Год приема (курс)	2024
Курс	3 (по очной форме) 4 (по очно-заочной форме)
Семестры	6 (по очной форме) 7 (по очно-заочной форме)

Астрахань, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины «Введение в методы искусственного интеллекта» является формирование у студентов практических навыков в области систем искусственного интеллекта и принятия решений, изучение технологий, используемых при конструирования интеллектуальных систем в области информационной безопасности.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомление с приемами практического применения методов искусственного интеллекта;
- изучение принципов построения интеллектуальных систем;
- получение начальных навыков использования технологий искусственного интеллекта;
- ознакомление с программным обеспечением, используемым для построения интеллектуальных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Введение в методы искусственного интеллекта» относится к обязательной части плана и осваивается в 6 семестре при очной форме обучения и в 7 семестре при очно-заочной форме обучения.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

1. Информатика.
2. Основы программирования.

Знания:

- основных принципов алгоритмизации; основные методы обработки данных;
- этапов разработки программ и методы автоматизации программирования;
- основных понятий и методов технологий программирования;
- конструкций языка высокого уровня;

Умения:

- самостоятельно работать на ПЭВМ с соблюдением основных принципов работы;
- осуществлять декомпозицию решения задачи и составлять алгоритмы отдельных его частей в соответствии с современной технологией программирования;
- применять основные операторы, общие для всех языков программирования;
- использовать отладчик как средство изучения и тестирования программ; работать с ресурсами компьютера программными средствами;

Навыки:

- навыками разработки и отладки программ на языках высокого уровня, навыками оптимизации программного кода.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для который необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Системы искусственного интеллекта в информационной безопасности»,

Также дисциплина «Введение в методы искусственного интеллекта» поможет студентам при реализации задач преддипломной практики и написанию бакалаврской работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

обще профессиональных (ОПК):

ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-7. Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-3	ОПК-3.1. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности.	основы математики, основные математические методы	решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования	навыками математического исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-7	ОПК-7.1. Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности	основы программирования	использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности	навыками программирования для решения задач профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4	
Объем дисциплины в академических часах	144	144	
Контактная работа обучающихся с	68	36	

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
преподавателем (всего), в том числе (час.):			
- занятия лекционного типа, в том числе:	34	18	
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0	0	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	34	18	
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0	0	
- консультация (предэкзаменационная) ¹	0	0	
- промежуточная аттестация по дисциплине ²	0	0	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	76	108	
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	дифзачет – 6 семестр	дифзачет – 7 семестр	

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы представлены в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
для очной формы обучения**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы	6				6			14	26	Отчет по лабораторной работе 1.
Раздел 2. Линейные модели. Классификация	8				8			16	32	Отчет по лабораторной работе 2.
Раздел 3. Кластеризация	6				6			14	26	Отчет по лабораторной работе 3.
Раздел 4. Искусственные	6				6			14	26	Отчет по

¹ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «Конс. (для гр.)»

² Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КПА»

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
нейронные сети										лабораторно й работе 4.
Раздел 5. Методы и подходы продвинутого машинного обучения	8				8			18	34	Отчет по лабораторно й работе 5. Тест
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Дифзачет
ИТОГО за семестр:	34				34			76	144	144

для очно-заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы	4				4			18	26	Отчет по лабораторно й работе 1.
Раздел 2. Линейные модели. Классификация	4				4			26	32	Отчет по лабораторно й работе 2.
Раздел 3. Кластеризация	2				2			20	26	Отчет по лабораторно й работе 3.
Раздел 4. Искусственные нейронные сети	4				4			18	26	Отчет по лабораторно й работе 4.
Раздел 5. Методы и подходы продвинутого машинного обучения	4				4			26	34	Отчет по лабораторно й работе 5. Тест
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:	18				18			108	144	144

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; КПА – контроль промежуточной аттестации; КС – консультации; СР – самостоятельная работа

[При заполнении таблиц 2.2. необходимо учесть следующее:

- заполняются таблицы только по реализуемым формам обучения;
- общий объем часов на каждую тему (раздел) для разных форм обучения должен быть одинаковым;

- практическая подготовка по видам учебных занятий распределяется разработчиком РПД по темам самостоятельно в пределах часов, выделенных в учебном плане на данную дисциплину;

- самостоятельная работа по каждой теме вычисляется как разность между общим объемом часов, выделенных на тему, и количеством часов, выделенных на сумму всех видов контактной работы;

- при подсчете консультаций необходимо учесть, что в случае наличия экзамена по дисциплине проводится одночасовая консультация; разбивать часы на консультации по разделам не нужно;

- при написании курсовой работы на контактную работу с преподавателем отводится 2 часа, объем самостоятельной работы студента на курсовую работу определяется разработчиком; разбивать часы на подготовку курсовой работы по разделам и (или) темам не нужно;

- контроль промежуточной аттестации вносится в соответствующую графу и столбец, разбивать часы на КПА по разделам не нужно.

Далее в данном пункте программы размещается матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций]

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-3	ОПК-7	
Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы	26	+	+	2
Раздел 2. Линейные модели. Классификация	32	+	+	2
Раздел 3. Кластеризация	26	+	+	2
Раздел 4. Искусственные нейронные сети	26	+	+	2
Раздел 5. Методы и подходы продвинутого машинного обучения	34	+	+	2
ИТОГО	144			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы

Общие понятия. Задачи машинного обучения. Модель и процесс машинного обучения. Введение в Python для анализа данных (NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, SciPy, Scikit-learn, TensorFlow).

Раздел 2. Линейные модели. Классификация

Линейная регрессия. Логистическая регрессия. Постановка задачи классификации. Оценки эффективности моделей классификации. Методы решения задачи классификации. Деревья решений и случайный лес. Теорема Байеса. Наивный Байесовский классификатор.

Раздел 3. Кластеризация

Постановка задачи кластерного анализа. Меры расстояний в кластеризации. Методы кластерного анализа.

Раздел 4. Искусственные нейронные сети

Модель искусственного нейрона. Нейронная сеть. Типы нейронных сетей. Архитектуры нейронных сетей.

Раздел 5. Методы и подходы продвинутого машинного обучения

Методы и подходы продвинутого машинного обучения. Практическое применение. Системы компьютерного зрения. Системы распознавания речи. Системы интеллектуального анализа текста.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Основной формой реализации теоретического обучения является лекция, которая представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического характера. Цель лекции — организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Порядок подготовки лекционного занятия включает в себя выполнение следующих этапов:

- изучение требований программы дисциплины,
- определение целей и задач лекции,
- разработка плана проведения лекции,
- подбор литературы (ознакомление с методической литературой, публикациями периодической печати по темам лекционного занятия),
- отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала,
- определение методов, приемов и средств поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов,
- написание конспекта лекции.

Лекция должна включать следующие разделы:

- формулировку темы лекции,
- указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение,
- изложение вводной части,
- изложение основной части лекции,
- краткие выводы по каждому разделу,
- Заключение,
- рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные занятия

Лабораторное занятие — целенаправленная форма организации педагогического процесса, направлена на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи.

Правильно организованные лабораторные занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных в процесс самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине (предмету),

- формирование практических умений и навыков необходимых в будущей профессиональной деятельности, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности,
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав заданий для лабораторных занятий должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Лабораторные занятия должны быть так организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении и овладении навыками правильных и точных решений.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа — это вид учебной деятельности, которую студент совершает в установленное время и в установленном объеме индивидуально или в группе, без непосредственно помощи преподавателя (но при его контроле), руководствуясь сформулированными ранее представлениями о порядке и правильности выполнения действий.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

- 1) аудиторная — выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (выполнение самостоятельных работ; выполнение контрольных и лабораторных работ; решение задач),
- 2) внеаудиторная — выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия (подготовка к аудиторным занятиям; изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку; выполнение домашних заданий разнообразного характера; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы; подготовка к контрольной работе). Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо воспользоваться учебно-методической литературой (основной) из п.8.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо воспользоваться учебно-методической литературой (дополнительной) из п.8.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Лекционные занятия

Лекция — основной вид обучения в вузе. В лекции излагаются основные положения теории, ее понятия и законы, приводятся факты, показывающие связь теории с практикой. Накануне лекции необходимо повторить содержание предыдущей лекции (а также теорию по изучаемой теме в учебниках), а затем посмотреть тему очередной лекции по программе (по плану лекций).

Полезно вести записи (конспекты) лекций: для непонятных вопросов оставлять место при работе над темой лекции с учебными пособиями.

Записи лекций следует вести в отдельной тетради, оставляя место для дополнений во время самостоятельной работы.

При конспектировании лекций выделяйте главы и разделы, параграфы, подчеркивайте основное.

Лабораторные занятия

Лабораторное занятие — наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Он предполагает самостоятельную работу над учебными пособиями, основной литературой, открытыми источниками информации.

К каждому лабораторному занятию нужно готовиться. Подготовку следует начинать с повторения теории (по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания.

Самостоятельная работа

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Самостоятельная работа студентов представлена в следующих формах:

- работа с учебной литературой и конспектом лекций с целью подготовки к лабораторным занятиям, составление конспектов тем, выносимых на самостоятельную проработку,
- систематическое выполнение домашних работ.

Во время самостоятельной работы необходимо воспользоваться учебно-методической литературой из п.8 (основной), (дополнительной), Интернет-ресурсами.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся
для очной формы обучения**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы	14	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел 2. Линейные модели. Классификация	16	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел 3. Кластеризация	14	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел 4. Искусственные нейронные сети	14	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел 5. Методы и подходы продвинутого машинного обучения	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий

для очно-заочной формы обучения

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел 2. Линейные модели. Классификация	26	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел 3. Кластеризация	20	Внеаудиторная,

		изучение учебных пособий
Раздел 4. Искусственные нейронные сети	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел 5. Методы и подходы продвинутого машинного обучения	26	Внеаудиторная, изучение учебных пособий

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Не предусмотрено.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Максимальный объем занятий обучающегося с применением электронных образовательных технологий не должен превышать 25%.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы	обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Раздел 2. Линейные модели. Классификация	лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Раздел 3. Кластеризация	лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Раздел 4. Искусственные нейронные сети	лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Раздел 5. Методы и подходы продвинутого машинного обучения	лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы

6.2. Информационные технологии

Название информационной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Использование возможностей Интернета в учебном процессе	1 - 5	Проведение входного, текущего и рейтингового контроля знаний учащихся (в системах дистанционного обучения)
Использование возможностей электронной почты преподавателя	1 - 58	Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам
Использование средств представления учебной информации	1 - 5	Использование мультимедийной презентации

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- - использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));
- - использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
- - использование возможностей электронной почты преподавателя;
- - использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- - использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- - использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Google Chrome	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Офисная программа
7-zip	Архиватор

Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
- 4) Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>
5. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
6. Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ»: <http://garant-astrakhan.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Введение в методы искусственного интеллекта» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемые раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы	ОПК-3, ОПК-7	Лабораторная работа 1
Раздел 2. Линейные модели. Классификация	ОПК-3, ОПК-7	Лабораторная работа 2
Раздел 3. Кластеризация	ОПК-3, ОПК-7	Лабораторная работа 3
Раздел 4. Искусственные нейронные сети	ОПК-3, ОПК-7	Лабораторная работа 4
Раздел 5. Методы и подходы продвинутого машинного обучения	ОПК-3, ОПК-7	Лабораторная работа 5. Тест

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При решении комплексной ситуационной задачи можно использовать следующие критерии оценки:

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы

Лабораторная работа № 1. Линейная регрессия

Написать свой класс линейной регрессии и протестировать его для решения задачи регрессии.

```
class MyLinearRegression:
    def __init__(self):
        self.coef_ = None
        self.intercept_ = None
    def fit(self, X, y):
        ""
```

функция обучения линейной регрессии. Аналог метода fit модели LinearRegression из sklearn.

функция принимает на вход обучающую выборку (X — матрица признаков, y — массив ответов, значений целевой переменной), и подбирает коэффициенты линейной регрессии.

входящие параметры:

X: матрица размера (n, f), где n — количество элементов датасета,

f — количество признаков

y: массив размера (n,), где n — количество элементов датасета

'''

переведем X и y в формат numpy array,

чтобы было проще работать

X = np.array(X)

y = np.array(y)

реализуйте код получения коэффициентов линейной

регрессии по заданной обучающей выборке X и y.

инструкция по реализации дана выше. Не забудьте про

вектор-столбец из единиц!

<ВАШ КОД ТУТ>

список коэффициентов, которые модель поставила

в соответствие признакам датасета.

self.coef_ = <ВАШ КОД ТУТ>

коэффициент — свободный член.

self.intercept_ = <ВАШ КОД ТУТ>

def predict(self, X):

'''

функция получения предсказания линейной регрессии по входящему массиву признаков X.

входящие параметры:

X: матрица размера (n, f), где n — количество элементов датасета,

f — количество признаков

'''

y_pred = <ВАШ КОД ТУТ>

return y_pred

Раздел 2. Линейные модели. Классификация

Лабораторная работа № 2. Логистическая регрессия.

Задание № 1. Реализация логистической регрессии с регуляризацией. Вам предстоит применить L_2 - регуляризацию к алгоритму логистической регрессии.

def basic_term(self, X, y, logits):

Вычисляет градиент логистической функции потерь по весам алгоритма

(исключая регуляризационное слагаемое)

ВАШ КОД

grad = #ВАШ КОД. Вычислите слагаемое от логистической функции потерь

return grad

def regularization_term(self, weights):

Вычисляет регуляризационное слагаемое градиента функции потерь

(без домножения на константу регуляризации)

grad = #ВАШ КОД

return grad

def grad(self, X, y, logits, weights):

```

# Принимает на вход X, y, logits и вычисляет градиент логистической
# функции потерь (включая регуляризационное слагаемое).
# ВАШ КОД. Вычислите basic_term и regularization_term.
grad = #ВАШ КОД. Сложите две компоненты (не забудьте домножить на C)
return grad

```

Задание № 2. Применение созданного класса к искусственным данным.

Создайте объект класса `MyL2LogisticRegression`, рассмотрев параметр регуляризации $C = 0.01$. Обучите модель с помощью метода `fit` с параметром `max_iter=1000`.

```

clf = # ВАШ КОД. Создайте модель
losses = # ВАШ КОД. Обучите модель
coef, intercept = clf.coef_, clf.intercept_
coef, intercept

```

Задание № 3. Предскажите значения целевой переменной, используя метод predict.

Вычислите accuracy.

```

from sklearn.metrics import accuracy_score
predictions = #ВАШ КОД
score = #ВАШ КОД
print(f'Model accuracy = {score}')

```

Задание № 4. Прodelайте процедуру из заданий 2, 3 для константы регуляризации $C=2$ и вычислите accuracy, а также проанализируйте, как отличаются веса моделей и разделяющие поверхности. Постройте графики сходимости функции потерь и попробуйте объяснить полученный эффект.

Задание № 5. Исследование регуляризации в sklearn.

Для каждого значения C вычислите accuracy_score на обучающем и тестовом множествах. Запишите результаты в массив train_accuracies и test_accuracies.

```

train_accuracies = []
test_accuracies = []
for C in C_grid:
    # ВАШ КОД. Заполните массивы train_accuracies и test_accuracies.
    # ИСПОЛЬЗУЙТЕ LogisticRegression из sklearn, а не вашу имплементацию!

```

Раздел 3. Кластеризация

Лабораторная работа № 3. Решающие деревья.

Вам предлагается решить задачу бинарной классификации, а именно построить алгоритм, определяющий превысит ли средний заработок человека порог \$50k. Каждый объект выборки — человек, для которого известны следующие признаки:

- age
- workclass
- fnlwgt
- education
- education-num
- marital-status
- occupation
- relationship
- race
- sex
- capital-gain
- capital-loss
- hours-per-week

- Первым делом вы произведете загрузку и обработку данных. В частности, вам необходимо будет закодировать категориальные признаки с помощью One-hot encoding.
- Сначала мы построим для нашей задачи обычный случайный лес и измерим его качество. Мы подберем оптимальный гиперпараметр "глубина дерева" для случайного леса.
- Далее мы обучим алгоритм градиентного бустинга с помощью библиотеки Catboost. Catboost --- это библиотека для градиентного бустинга, которая автоматически обрабатывает категориальные признаки. Поэтому для этого пункта вам нужно будет использовать не One-hot признаки, а изначальные категориальные признаки.

Раздел 4. Искусственные нейронные сети

Лабораторная работа № 4. Полносвязные и свёрточные нейронные сети.

В этом занятии вам предстоит потренироваться построению нейронных сетей с помощью библиотеки Pytorch.

Создайте тензоры с обучающими и тестовыми данными.

Вам необходимо написать модуль на PyTorch реализующий $\text{logits} = XW + b$, где W и b – параметры (`nn.Parameter`) модели. Иначе говоря, здесь мы реализуем своими руками модуль `nn.Linear` (в этом пункте его использование запрещено). Инициализируйте веса нормальным распределением (`torch.randn`).

Реализация цикла обучения.

Реализуйте `predict` и посчитайте accuracy на `test`.

Создайте полносвязную нейронную сеть с помощью класса `Sequential`. Сеть состоит из:

- Уплотнения матрицы в вектор (`nn.Flatten`);
- Двух скрытых слоёв из 128 нейронов с активацией `nn.ELU`;
- Выходного слоя с 10 нейронами.

Протестируйте разные функции активации.

- Построим график accuracy/epoch для каждой функции активации.
- Реализуйте LeNet
- Обучите CNN

Раздел 5. Методы и подходы продвинутого машинного обучения

Лабораторная работа № 5. Классификация изображений.

Сегодня вам предстоит помочь телекомпании FOX в обработке их контента. Как вы знаете, сериал "Симпсоны" идет на телеэкранах более 25 лет, и за это время скопилось очень много видеоматериала. Персонажи менялись вместе с изменяющимися графическими технологиями, и Гомер Симпсон-2018 не очень похож на Гомера Симпсона-1989. В этом задании вам необходимо классифицировать персонажей, проживающих в Спрингфилде.

В нашем тесте будет 990 картинок, для которых вам будет необходимо предсказать класс. мы используем `wrappper` над датасетом для удобной работы. Вам стоит понимать, что происходит с `LabelEncoder` и с `torch.Transformation`.

`ToTensor` конвертирует PIL Image с параметрами в диапазоне $[0, 255]$ (как все пиксели) в `FloatTensor` размера $(C \times H \times W)$ $[0, 1]$, затем производится масштабирование:

$$\text{input} = \frac{\text{input} - \mu}{\text{standard deviation}}, \quad \text{константы - средние и дисперсии по каналам на основе}$$

ImageNet

Стоит также отметить, что мы переопределяем метод `__getitem__` для удобства работы с данной структурой данных. Также используется `LabelEncoder` для преобразования

строковых меток классов в id и обратно. В описании датасета указано, что картинки разного размера, так как брались напрямую с видео, поэтому следуем привести их к одному размер (это делает метод `_prepare_sample`)

```
class SimpsonsDataset(Dataset):
```

```
    """
```

Датасет с картинками, который параллельно подгружает их из папок производит скалирование и превращение в торчевые тензоры

```
    """
```

```
    def __init__(self, files, mode):
        super().__init__()
        # список файлов для загрузки
        self.files = sorted(files)
        # режим работы
        self.mode = mode
        if self.mode not in DATA_MODES:
            print(f"{self.mode} is not correct; correct modes: {DATA_MODES}")
            raise NameError

        self.len_ = len(self.files)
        self.label_encoder = LabelEncoder()
        if self.mode != 'test':
            self.labels = [path.parent.name for path in self.files]
            self.label_encoder.fit(self.labels)
            with open('label_encoder.pkl', 'wb') as le_dump_file:
                pickle.dump(self.label_encoder, le_dump_file)
    def __len__(self):
        return self.len_
    def load_sample(self, file):
        image = Image.open(file)
        image.load()
        return image
    def __getitem__(self, index):
        # для преобразования изображений в тензоры PyTorch и нормализации входа
        transform = transforms.Compose([
            transforms.ToTensor(),
            transforms.Normalize([0.485, 0.456, 0.406], [0.229, 0.224, 0.225])
        ])
        x = self.load_sample(self.files[index])
        x = self._prepare_sample(x)
        x = np.array(x / 255, dtype='float32')
        x = transform(x)
        if self.mode == 'test':
            return x
        else:
            label = self.labels[index]
            label_id = self.label_encoder.transform([label])
            y = label_id.item()
            return x, y

    def _prepare_sample(self, image):
        image = image.resize((RESCALE_SIZE, RESCALE_SIZE))
        return np.array(image)
```

Построение нейросети:

Данная архитектура будет очень простой и нужна для того, чтобы установить базовое понимание и получить простой сабмит на Kaggle.

Описание слоев:

1. размерность входа: $3 \times 224 \times 224$ 2. размерности после слоя: $8 \times 111 \times 111$
2. $16 \times 54 \times 54$
3. $32 \times 26 \times 26$
4. $64 \times 12 \times 12$
5. выход: $96 \times 5 \times 5$.

Пример итогового теста

Какой метод используется для предсказания категориальных переменных?

- 1) Линейная регрессия
- 2) Логистическая регрессия
- 3) Кластеризация
- 4) ARIMA

Что такое нормализация данных?

- 1) Процесс удаления выбросов
- 2) Процесс приведения данных к единой шкале
- 3) Процесс кластеризации данных
- 4) Процесс классификации данных

Какой метод используется для предсказания числовых значений?

- 1) Линейная регрессия
- 2) Логистическая регрессия
- 3) Кластеризация
- 4) ARIMA

Выберите верное утверждение:

- 1) Чем ближе к 1 индекс корреляции, тем выше качество модели множественной регрессии.
- 2) Чем ближе к 0 коэффициент детерминации, тем выше качество модели множественной регрессии.
- 3) Независимость остатков проверяется с помощью критерия Дарбина – Уотсона.
- 4) Качество регрессора характеризуется фактом обоснованной зависимости остатков от целевой переменной.

Поставьте в соответствие библиотеку и ее описание

1. Scikit-learn
 2. NumPy
 3. Pandas
 4. Seaborn
- a) библиотека для работы с многомерными массивами числовых данных и со сложными математическими операциями;
 - b) библиотека визуализации, основанная на Matplotlib;
 - c) опенсорсная библиотека машинного обучения Python, с широким спектром алгоритмов кластеризации, регрессии и классификации;
 - d) это библиотека с открытым исходным кодом, которая предлагает широкий спектр инструментов для обработки и анализа данных. С ее помощью можно читать данные из широкого спектра источников, таких как CSV, базы данных SQL, файлы JSON и Excel.

Вопросы к дифзачету

1. Машинное обучение: задачи, этапы, обучение с учителем и без учителя
2. Модель и процесс машинного обучения
3. Сбор данных для обучения
4. Подготовка данных для моделирования
5. Визуализация данных
6. Линейная регрессия
7. Логистическая регрессия
8. Задачи классификации
9. Задачи кластеризации
10. Оценка модели
11. Оценка классификаторов
12. Оценка регрессоров
13. Оптимизация модели
14. Проектирование признаков
15. Деревья решений, случайный лес
16. Наивный байесовский классификатор
17. Бустинг
18. Метод k-ближайших соседей
19. Модель искусственного нейрона
20. Нейронная сеть. Типы нейронных сетей. Архитектуры нейронных сетей
21. Методы и подходы продвинутого машинного обучения. Практическое применение
22. Системы компьютерного зрения
23. Системы распознавания речи
24. Системы интеллектуального анализа текста

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности				
1.	Задание закрытого типа	<p>Укажите соответствие между мерами схожести и формулами по которым они вычисляются</p> <p>1) Евклидово расстояние</p> <p>2) Квадрат евклидова расстояния</p> <p>3) Расстояние городских кварталов (манхэттенское расстояние)</p> <p>4) Расстояние Чебышева</p> <p>a) $\rho(x, x') = \max(x_i - x'_i)$</p> <p>b) $\rho(x, x') = \sum_i^n (x_i - x'_i)^2$</p> <p>c) $\rho(x, x') = \sqrt{\sum_i^n (x_i - x'_i)^2}$</p> <p>d) $\rho(x, x') = \sum_i^n x_i - x'_i$</p>	<p>1) – c</p> <p>2) – b</p> <p>3) – d</p> <p>4) – a</p>	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
2.		В основе какого алгоритма классификации лежат положения из теории вероятности: 1) Градиентный бустинг 2) Наивный байесовский 3) J48 4) Случайный лес	2	2
3.		Машинное обучение — это 1) Подраздел технологий искусственного интеллекта, изучающий построения алгоритмов, способных обучаться 2) Подраздел технологий искусственного интеллекта, изучающий принципы разработки робототехнических систем 3) Подраздел технологий искусственного интеллекта, изучающий построения алгоритмов для управления машинами 4) Подраздел технологий искусственного интеллекта, изучающий человеко-машинное взаимодействие	1	2
4.		Спортсмен Зайцев пробежал некоторую дистанцию за 10,5 сек. и занял 1-е место. Здесь числовой признак: 1) 10.5 (10,5 с.) 2) 1 (1-е место) 3) Оба	1	2
5.		Линейная регрессия относится к задачам: 1) Обучения с подкреплением 2) Обучения без учителя 3) Обучения с учителем	3	2
6.	Задание открытого типа	Дайте определение понятию «ложноотрицательные результаты»	Результаты распознавания называются ложноположительными, если классификатор неверно утверждает, что объект не принадлежит к рассматриваемому	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			классу.	
7.		Дайте определение понятию «ложноположительные результаты»	Результаты распознавания называются ложноположительными, если классификатор неверно отнёс объект к рассматриваемому классу.	5
8.		Дайте определение понятию «регрессия».	Регрессия – задача предсказания фактического значения на основе заранее собранных данных. Относится к типу «обучение с учителем».	8
9.		Дайте определение понятию «классификация».	Классификация – это задача отнесения объекта к какому-либо из заранее определенных классов. Относится к типу «обучение с учителем».	8
10.		Дайте определение понятию «понижение размерности».	Понижение размерности данных - задача преобразования данных в форму, наиболее удобную для анализа и интерпретации. Относится к типу «обучение без учителя».	8
ОПК-7. Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности				
11.	Задание закрытого типа	Что такое нормализация данных? 1. Усреднение данных 2. Преобразование категориальных признаков в численные 3. Преобразование численных признаков в категориальные 4. Подгонка под единую шкалу	3	3
12.		Укажите соответствие между типами входных/целевых признаков и диаграммой, которую целесообразно использовать для визуализации 1. Входной признак- категориальный, целевая переменная- категориальная 2. Входной признак- категориальный, Целевая переменная- числовая 3. Входной признак- числовой, Целевая переменная- категориальная	1-d 2-c 3-b 4-a	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		4. Входной признак- числовой, Целевая переменная- числовая а. Диаграмма рассеяния б. Диаграмма размаха с. График плотности д. Мозаичная диаграмма		
13.		Если вам необходимо, рассортировать содержимое корзины с фруктами, то какую задачу вы будете решать? 1. Понижения размерности 2. Регрессии 3. Классификации 4. Кластеризации	4	3
14.		Для оценки эффективности регрессора применяют: 1. Точность 2. Верность 3. Долю истинно положительных результатов 4. Квадратный корень из среднеквадратичной ошибки 5. Частотой ошибки	3	3
15.		Какой алгоритм основан на гипотезе «Набор слабых обучающих алгоритмов способен создать сильный обучающий алгоритм»? 1. Бустинг 2. Случайный лес 3. Нейронные сети 4. Наивный Байес	1	3
16.	Задание открытого типа	Что делать в случае, если в обучающем множестве отсутствуют какие-либо данные	Существует несколько стратегий: <ul style="list-style-type: none"> • создать новую категорию для отсутствующих данных • удалить экземпляры с отсутствующими данными • подставить значение предшествующего экземпляра • заместить отсутствующее значение средним значением столбца • заместить с помощью модели 	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			МО	
17.		Что такое точность классификации?	Точность-это доля правильно распознанных экземпляров.	5
18.		Какие признаки называются категориальными?	Признаки называются категориальными, если их можно отнести к какой-либо группе, но при этом не важен порядок	5
19.		В чем выражается проблема переобучения?	Модель эффективно работает только с теми данными, на которых была обучена	5
20.		В проверочном множестве 800 объектов: 300 объектов класса <i>a</i> , 500 объектов класса <i>b</i> . Правильно были распознаны 275 объектов класса <i>a</i> и 480 объектов класса <i>b</i> . Рассчитайте верность (accuracy) классификатора.	0,94	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Методические рекомендации по выполнению практических и контрольных работ, проведению экзамена

Критерии оценки обсуждения вопросов по теме:

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка.

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент ответил на вопросы преимущественно верно, имеются затруднения в формулировке выводов, имеются одна или две негрубые ошибки;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не дал ответы на поставленные вопросы, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его обоснования, сделаны грубые ошибки.

Отчет по практической работе

Отчет по практической работе представляется в электронном виде. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. В случае, если оформление отчета и поведение студента во время защиты

соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- отсутствие списка использованной литературы,
- небрежное выполнение,
- отсутствие выводов.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- неверных результатов расчета.

В отчете по выполненной лабораторной работе должны быть указаны:

- a. тема лабораторной работы,
- b. пакет документов в соответствии с темой лабораторной работы,
- c. использованная литература.

Критерии оценки:

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент ответил на вопросы преимущественно верно, имеются затруднения в формулировке выводов, имеются одна или две негрубые ошибки;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не дал ответы на поставленные вопросы, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его обоснования, сделаны грубые ошибки, отсутствуют знания по основам математики.

Критерии оценки теста:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет безошибочно самостоятельно обрабатывать и интерпретировать данные при решении задач, как в стандартной, так и в нестандартной формулировке;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет безошибочно самостоятельно обрабатывать и интерпретировать данные при решении задач в стандартной ситуации или за верное решение 75% - 89% заданий теста;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет при решении задач обрабатывать данные с опорой на справочные материалы и помощь преподавателя, верно выполняя при этом 60% - 74% работы.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет правильно обрабатывать данные, выполнил менее 60% заданий теста.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если тест студента оценен не ниже чем «удовлетворительно»;

- оценка «не зачтено», если тест оценен ниже чем «удовлетворительно».

В соответствии с балльно-рейтинговой системой БАРС по дисциплине отводится 100 баллов (90 баллов на текущие формы контроля и до 10 баллов отводится на бонусы), которые накапливаются студентом в течение всего семестра изучения дисциплины.

Оценивание студентов на **зачете** осуществляется в соответствии с требованиями и критериями 100-балльной шкалы. Учитываются как результаты текущего контроля, так и знания, навыки и умения, непосредственно показанные студентами в ходе зачета.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения лабораторных и контрольных работ. Он предусматривает проверку готовности студентов к плановым занятиям, оценку качества и самостоятельности выполнения заданий на практических занятиях, проверку правильности решения задач, выданных на самостоятельную проработку.

На зачете осуществляется комплексная проверка знаний, навыков и умений студентов по всему теоретическому материалу дисциплины и с проверкой практических навыков и умений по разработке документов различных видов. Теоретические знания оцениваются путем компьютерного тестирования или на основании письменных ответов студентов по нескольким теоретическим вопросам.

Критерии оценки зачета:

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент ответил на вопросы преимущественно верно, имеются затруднения в формулировке выводов, имеются одна или две негрубые ошибки;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не дал ответы на поставленные вопросы, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его обоснования, сделаны грубые ошибки, отсутствуют знания по основам делопроизводства.

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1)	<i>Выполнение лабораторной работы</i>	5/17	85	
2)	<i>Тест</i>	1/5	5	
Всего			90	-
Блок бонусов				
3)	<i>Посещение занятий без пропусков</i>	1	3	
4)	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	1	3	
5)	<i>Активность студента на занятии</i>	1	4	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	- 1

Показатель	Балл
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	- 1
<i>Неготовность к занятию</i>	- 2
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	- 2

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	незачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Кольер, Р. Машинное обучение в Elastic Stack / Р. Кольер, К. Монтонен, Б. Азарми; пер. с англ. В. С. Яценкова. - Москва : ДМК Пресс, 2021. - 380 с. - ISBN 978-5-93700-107-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785937001078.html> (дата обращения: 21.12.2022). - Режим доступа : по подписке. Андреева Г. М. Социальная психология: учебник. М.: Аспект Пресс, 2002. 364 с. (23 экз.).

2. Машинное обучение с использованием библиотеки H2O / Д. Кук - Москва : ДМК Пресс, 2018. - ISBN 978-5-97060-508-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970605080.html> (дата обращения: 21.12.2022). - Режим доступа : по подписке.

3. Машинное обучение с использованием библиотеки H2O / Д. Кук - Москва : ДМК Пресс, 2018. - ISBN 978-5-97060-508-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970605080.html> (дата обращения: 21.12.2022). - Режим доступа : по подписке.

4. Python и машинное обучение / С. Рашка - Москва : ДМК Пресс, 2017. - ISBN 978-5-97060-409-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604090.html> (дата обращения: 21.12.2022). - Режим доступа : по подписке.

5. Python и машинное обучение / С. Рашка - Москва : ДМК Пресс, 2017. - ISBN 978-5-97060-409-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604090.html> (дата обращения: 21.12.2022). - Режим доступа : по подписке.

6. Горбаченко, В. И. Машинное обучение : учебное пособие / В. И. Горбаченко, К. Е. Савенков, М. А. Малахов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 217 с. — ISBN 978-5-4497-1860-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125886.html> (дата обращения: 28.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/125886>

7. Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети : учебное пособие / А. И. Павлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 190 с. — ISBN 978-5-4497-1165-6. —

Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108228.html> (дата обращения: 21.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/108228>

8. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 357 с. — ISBN 978-5-4497-0309-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89426.html> (дата обращения: 21.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2. Дополнительная литература

1. Паттерсон, Дж. , Гибсон А. Глубокое обучение с точки зрения практика / Паттерсон Дж. , Гибсон А. , пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 418 с. - ISBN 978-5-97060-481-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604816.html> (дата обращения: 21.12.2022). - Режим доступа : по подписке.

2. (Манро), Р. Машинное обучение с участием человека / Монарх Р. (Манро) ; перевод В. И. Бахур. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-934-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125122.html> (дата обращения: 20.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с. — ISBN 978-5-4497-0665-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97552.html> (дата обращения: 21.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Барский, А. Б. Искусственный интеллект и логические нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-4383-0155-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95270.html> (дата обращения: 21.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1) **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

2) Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения лекционных занятий необходима мультимедийная аудитория, оснащенная компьютерной презентационной техникой.

Для проведения публичной защиты проектов, необходима мультимедийная аудитория с проектором.

Для проведения лабораторных занятий необходима компьютерная аудитория, в которой организован доступ к сети Интернет и установлено программное обеспечение:

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. 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 также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает 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).