

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение инклюзивного высшего образования
**«Московский государственный
гуманитарно-экономический университет»
(ФГБОУ ИВО «МГГЭУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Б1.В.ДВ.01.02 Введение в машинное обучение

наименование дисциплины

44.03.01 «Педагогическое образование»
шифр и наименование направления подготовки

Информатика
направленность (профиль)

Москва 2023

Разработчик:

МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и кибербезопасности
место работы, занимаемая должность



Белоглазов А.А. . «31» 03 2023 г.

подпись

Ф.И.О.

Дата


Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры
Информационных технологий и кибербезопасности
(протокол № 9 от «03» 04 2023 г.

на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ

(протокол № 3 от «26» 04 2023 г.)

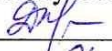
Согласовано:

Представитель работодателя
или объединения работодателей

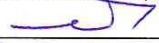


А.А. Белоглазов Ф.И.О.
АД "ФСКН ВТ" СМОО "Энергия", начальник
(должность, место работы) ~~ИД-Зид~~
« 23 » 04 2023 г.


Начальник учебно-методического управления

 И.Г. Дмитриева
«26» 04 2023 г.

Начальник методического отдела

 Д.Е. Гапеенок
«26» 04 2023 г.

Декан факультета ЦТиК

 А.Н. Руднев
«26» 04 2023 г.

Содержание

- 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ 4.
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ
ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Ведение в машинное обучение»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование результата обучения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1.1 Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. УК-1.2 Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий. УК-1.3 Владеет: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
ПК-5	Способен обосновывать и включать электронные образовательные ресурсы в информационную образовательную среду и процесс обучения информатике и ИКТ
	ПК-5.1. Знает: компоненты информационной образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации информационной образовательной среды для обучения информатике и ИКТ ПК-5.2. Умеет: обосновывать и включать электронные образовательные ресурсы в информационную образовательную среду и процесс обучения информатике и ИКТ ПК-5.3. Владеет: умениями по проектированию электронных образовательных ресурсов по информатике и ИКТ, в том числе, для реализации дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий ¹ , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию развитию компетенций ²	Контролируемые разделы и темы дисциплины ³	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции ⁴
УК-1		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	УК-1.1. Не знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам

¹ Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

² Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

³ Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

⁴ Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:

«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая)

игра, портфолио...

<p>Базовый уровень</p>	<p>УК-1.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания о методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации</p>	<p>Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам</p>
<p>Средний уровень</p>	<p>УК-1.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации</p>	<p>Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам</p>

Высокий уровень	УК-1.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам
	<i>Умеет</i>			
Базовый уровень	УК-1.2. Студент испытывает затруднения при работе и в получении новых знаний на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам

Средний уровень	УК-1.2. Студент умеет самостоятельно получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам
Высокий уровень	УК-1.2. Студент умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам
	<i>Владеет</i>			
Базовый уровень	УК-1.3. Студент владеет начальными навыками	Лекционные и практические занятия,	Раздел 1. Понятийный аппарат и	Текущий контроль –

	<p>предметным содержанием и исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>	<p>самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации</p>	<p>методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.</p>	<p>устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам</p>
<p>Средний уровень</p>	<p>УК-1.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации</p>	<p>Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам</p>

	Высокий уровень	УК-1.3. Студент владеет основными навыками и исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам
ПК-5		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-5.1. Не знает компоненты информационной образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации информационной образовательной среды для обучения информатике и ИКТ.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам

<p>Базовый уровень</p>	<p>ПК-5.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания о компонентах информационной образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации информационной образовательной среды для обучения информатике и ИКТ.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации</p>	<p>Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам</p>
<p>Средний уровень</p>	<p>ПК-5.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает: компоненты информационной образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации информационной образовательной среды для обучения информатике и ИКТ</p>	<p>Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации</p>	<p>Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам</p>

Высокий уровень	ПК-5.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале: компоненты информационной образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации информационной образовательной среды для обучения информатике и ИКТ.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам
	<i>Умеет</i>			
Базовый уровень	ПК-5.2. Студент испытывает затруднения при работе и в обосновании и включать электронные образовательные ресурсы в информационную образовательную среду и процесс обучения информатике и ИКТ	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам

Средний уровень	ПК-5.2. Студент умеет обосновывать и включать электронные образовательные ресурсы в информационную образовательную среду и процесс обучения информатике и ИКТ	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам
Высокий уровень	ПК-5.2. Студент умеет получать обосновывать и включать электронные образовательные ресурсы в информационную образовательную среду и процесс обучения информатике и ИКТ	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам
	<i>Владеет</i>			
Базовый уровень	ПК-5.3. Студент владеет начальными навыками	Лекционные и практические занятия,	Раздел 1. Понятийный аппарат и	Текущий контроль –

	предметным содержанием и умениями по проектированию электронных образовательных ресурсов по информатике и ИКТ, в том числе, для реализации дистанционных образовательных технологий и электронного обучения	самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам
Средний уровень	ПК-5.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет умениями по проектированию электронных образовательных ресурсов по информатике и ИКТ, в том числе, для реализации дистанционных образовательных технологий и электронного обучения	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам

	Высокий уровень	ПК-5.3. Студент владеет основными навыками и умениями по проектированию электронных образовательных ресурсов по информатике и ИКТ, в том числе, для реализации дистанционных образовательных технологий и электронного обучения	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база методов машинного обучения. Раздел 2. Основные технологии, используемые в методах машинного обучения. Раздел 3. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи Раздел 4. Графовые методы. Нейронные сети.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам
--	-----------------	---	--	--	---

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ⁵

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

⁵ Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

2	Решение разноуровневых задач (заданий)	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач (заданий)
3	Тестирование	Средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос. Возможно использование тестовых вопросов, предусматривающих ввод обучающимся короткого и однозначного ответа на поставленный вопрос.	Тестовые задания
4	Зачет		Вопросы к зачету
5	Зачет с оценкой		Вопросы к зачету с оценкой

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Введение в машинное обучение» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом). Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
УК-1		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	УК-1.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	УК-1.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	УК-1.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	УК-1.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	УК-1.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	УК-1.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	УК-1.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	УК-1.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	УК-1.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>

	Высокий уровень	УК-1.3.	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>
ПК-5		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	ПК-5.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка «зачтено», «удовлетворительно»	ПК-5.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	ПК-5.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	ПК-5.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-5.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	ПК-5.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	ПК-5.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	ПК-5.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	ПК-5.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	ПК-5.3.	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Задания в форме устного опроса:

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

Задания в форме практических работ. Комплект разноуровневых задач (заданий)

Практическая работа представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в индивидуальном выполнении обучающимся практических заданий для оценки полученных знаний, умений и владений компетенциями, формируемыми по данной дисциплине.

Выполнение практических работ является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задания типового вида и задания творческого характера, по результатам выполнения практических заданий обучающие оформляют отчеты, содержащие анализ полученных результатов и выводы.

Задания в форме тестирования

Тест представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестирование является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов. В каждом задании необходимо выбрать все правильные ответы.

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

1. Работа с типами данных в языке Python.
2. Введение в массивы библиотеки NumPy.
3. Выполнение вычислений над массивами библиотеки NumPy.
4. Операции над данными в библиотеке Pandas.
5. Визуализация с помощью библиотеки Matplotlib.
6. Библиотека Scikit-Learn.
7. Смеси Гауссовых распределений.
8. Ядерная оценка плотности распределения.

9. Метод опорных векторов. Оптимальная разделяющая гиперплоскость.
 10. Случаи линейной делимости и отсутствия линейной делимости. Кусочно-линейная функция потерь.
 11. Задача квадратичного программирования и двойственная задача.
 12. Понятие опорных векторов. Линейные методы классификации.
 13. Градиентные методы. Линейный классификатор, связь с методом максимума правдоподобия.
 14. Метод стохастического градиента и частные случаи: адаптивный линейный элемент ADALINE, перцептрон Розенблатта, правило Хэбба.
 15. Метрические методы классификации. Метод ближайших соседей и его обобщения.
 16. Постановка задач обучения по прецедентам.
 17. Типы задач: классификация, регрессия, прогнозирование, кластеризация.
- Примеры прикладных задач.
18. Основные понятия: модель алгоритмов, метод обучения, функция потерь и функционал качества.
 19. Методика экспериментального исследования и сравнения алгоритмов на модельных и реальных данных.
 20. Полигон алгоритмов классификации.
 21. CRISP-DM — межотраслевой стандарт ведения проектов интеллектуального анализа данных.
 22. Понятие логической закономерности. Решающие списки и деревья. Объединение в решающие леса.
 23. Сингулярное разложение, метод главных компонент.
 24. Наивная байесовская классификация.
 25. Машинное обучение с учителем и обучение без учителя.

Вопросы к зачету

1. Основные понятия. Определение предмета машинного обучения. Примеры задач и областей приложения. Образы и признаки.
2. Типы задач предсказания. Регрессия. Таксономия. Классификация. Типы ошибок классификации. Обобщающая способность классификатора.
3. Принцип минимизации эмпирического риска. Недообучение. Переобучение. Статистический, нейросетевой и структурно-лингвистический подходы к распознаванию образов.
4. Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы распознавания образов.
5. Классификация. Общие принципы. Этапы классификации. Алгоритмы обучения классификаторов с учителем и без учителя. Дискриминантный анализ. Геометрическая интерпретация задачи классификации.
6. Проективный подход. Метрики в пространстве признаков. Евклидово расстояние. Расстояние Махаланобиса. Ошибки первого и второго рода. Чувствительность и избирательность.
7. Кривая мощности критерия классификации. ROC-кривые. Проверка классификатора. Проверка тестовой выборкой. Перекрестная проверка. Оценка информативности признаков.
8. Основные методы машинного обучения. Байесовская классификация. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Статистическое распознавание образов. Задача классификации спама. Критерий отношения правдоподобия. Байесовский риск. Критерий Байеса.

9. Критерий максимального правдоподобия. Многоклассовые байесовские классификаторы. Байесовские классификаторы для нормально распределенных классов при различной структуре матрицы ковариации

10. Оценивание функций распределения. Параметрическое оценивание. Метод максимума правдоподобия. Байесовское оценивание. Непараметрическое оценивание. Распознавание рукописных цифр с помощью наивного байесовского

11. Деревья решений. Основные понятия. Классы решаемых задач: описание данных, классификация, регрессия. Общий алгоритм построения дерева решений. Критерии выбора наилучшего атрибута: прирост информации, относительный прирост информации, индекс Гини.

12. Правила остановки разбиения дерева. Обрезание дерева. Алгоритм ID3. Переобучение деревьев решений. Обработка непрерывных атрибутов. Обучение на данных с пропусками. Программное обеспечение для построения деревьев решений. Распознавание спамовых писем с помощью деревьев решений

13. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи. Корреляция признаков и структура данных.

14. Метод главных компонент как декомпозиция матрицы данных. Матрица счетов. Матрица нагрузок. Матрица ошибок. Объясненная и остаточная вариация в данных. Графическая интерпретация метода главных компонент. Критерии выбора количества главных компонент. Понижение размерности признакового пространства методом главных компонент

15. Регрессия. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова. Обобщенный метод наименьших квадратов. Рекурсивный метод наименьших квадратов. Анализ регрессионных остатков.

16. Многомерная регрессия. Особенности построения регрессии по многомерным данным. Множественная линейная регрессия, ее преимущества и недостатки.

17. Кластеризация. Кластеризация как классификация без учителя. Меры сходства и меры различия образов. Метод K средних. Метод ISODATA. Метод FOREL.

18. Графовые методы. Иерархическая кластеризация. Агломеративные и разделяющие алгоритмы кластеризации. Дендрограммы.

19. Нейронные сети. Предпосылки возникновения нейросетей. Перцептрон Розенблатта. Многослойный перцептрон. Карты Кохонена. Сети Хопфилда. Методы обучения нейросетей. Метод опорных векторов.

20. Машинное обучение и теория Вапника-Червоненкиса. Принцип структурной минимизации риска. Метод опорных векторов. Политика назначения штрафов.

Контролируемые компетенции: УК-1, ПК-5.

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.