

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И. о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_  
(подпись) **Василенко В.Н.**  
(Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Интеллектуальные технологии машинногообучения**

---

Направление подготовки

**35.03.06 – Агроинженерия**

---

Направленность (профиль) подготовки

**Интеллектуальные системы в агропромышленном комплексе**

---

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

13 *Сельское хозяйство (в сфере использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства)*

22 *Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере разработки, внедрения, отладки и обеспечения надежного и эффективного функционирования автоматизированных и роботизированных систем предприятий агропромышленного комплекса)*

Дисциплина направлена на решение типов задач профессиональной деятельности *производственно-технологического, проектного.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 35.03.06 Агроинженерия.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (таблица).

№	Формулировка компетенции:	Код и наименование индикаторов достижения компетенций
1	<b>ПКв-4</b> Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса	<b>ИД1<sub>ПКв-4</sub></b> – Разрабатывает и обосновывает предложения по модернизации и повышению эффективности использования технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса <b>ИД2<sub>ПКв-4</sub></b> – Проводит оценку эффекта от внедрения мероприятий по повышению эффективности технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса

№	Код и наименование индикатора достижения компетенции:	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	<b>ИД1<sub>ПКв-4</sub></b> – Разрабатывает и обосновывает предложения по модернизации и повышению эффективности использования технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромыш-	<b>Знать</b> методы и способы анализа конструкций и машин на эффективность использования технологических процессов с использованием методов ИИ. <b>Уметь</b> выполнять функциональный, технический и технологический анализ.

ленного комплекса	<b>Владеть</b> методиками проведения технического и технологического анализа конструкций и машин с использованием инструментальных средств СИИ.
<b>ИД2</b> <sub>ПКВ-4</sub> – Проводит оценку эффекта от внедрения мероприятий по повышению эффективности технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса	<b>Знать</b> методы и способы оценки конструкций, узлов и деталей машин от внедрения мероприятий по повышению эффективности. <b>Уметь</b> проводить оценку конструкций, узлов и деталей машин на эффективность их использования <b>Владеть</b> методиками выполнения расчетов конструкций, узлов и деталей машин на прочность, устойчивость, долговечность, надежность и износостойкость.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Интеллектуальные технологии машинного обучения» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений, модуль "Профессиональный».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>32,9</b>	<b>32,9</b>
Лекции	16	16
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	16	16
Лабораторные занятия	---	---
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	---	---
Практические занятия	16	16
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	16	16
Консультации, текущие	0,8	0,8
Консультации перед экзаменом	---	---
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>71,5</b>	<b>71,5</b>
Проработка материалов по конспектам лекций	11,5	11,5
Проработка материала дисциплины по учебникам (тестирование, защита практических работ)	40	40
Подготовка к защите практических работ	20	20
<b>Подготовка к аттестации (контроль)</b>	---	---

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

## 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1.	<b>Введение в машинное обучение</b>	<p>Основные понятия. Определение предмета машинного обучения. Примеры задач и областей приложения. Образы и признаки. Типы задач предсказания. Регрессия. Таксономия. Классификация.</p> <p>Типы ошибок классификации. Обобщающая способность классификатора. Принцип минимизации эмпирического риска. Недообучение. Переобучение. Статистический, нейросетевой и структурно-лингвистический подходы к распознаванию образов. Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы распознавания образов. Классификация. Общие принципы. Этапы классификации. Алгоритмы обучения классификаторов с учителем и без учителя. Дискриминантный анализ. Геометрическая интерпретация задачи классификации. Проективный подход. Метрики в пространстве признаков. Евклидово расстояние. Расстояние Махалонобиса. Ошибки первого и второго рода. Чувствительность и избирательность. Кривая мощностикритерия классификации. ROC-кривые. Проверка классификатора. Проверка тестовой выборкой. Перекрестная проверка. Оценка информативности признаков.</p>	53,1
2.	<b>Основные методы машинного обучения</b>	<p>Оценивание функций распределения. Параметрическое оценивание. Метод максимального правдоподобия. Байесовское оценивание. Непараметрическое оценивание. Оценивание ядерным сглаживанием. Окна Парзена. Гладкие ядра. Оценка многомерной плотности. Оценивание по K ближайшим соседям. Классификация по K ближайшим соседям. 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. Правила остановки разбиения дерева. Обрезание дерева. Алгоритм ID3. Переобучение деревьев решений. Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи. Корреляция признаков и структура данных. Латентные структуры в данных. Формальная и эффективная размерность данных. Структура и шум в данных. Понижение размерности данных. Поиск латентных структур. Отделение структуры от шума. Метод главных компонент как композиция матрицы данных. Матрица счетов.</p>	54
	консультации текущие		0,8
	зачет		0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Лабор, час	Практ. час	СРО, час
1.	Введение в машинное обучение	8	8	---	37,1
2.	Основные методы машинного обучения	8	8	---	38

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика семинаров и практических работ	Трудоемкость, час
1.	Введение в машинное обучение	<b>Лекция 1.</b> Основные понятия. Определение предмета машинного обучения. Примеры задач и областей приложения. Образы и признаки	2
		<b>Лекция 2.</b> Классификация. Общие принципы. Этапы классификации. Алгоритмы обучения классификаторов	2
		<b>Лекция 3.</b> Байесовская классификация. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Статистическое распознавание образов	2
		<b>Лекция 4.</b> Деревья решений. Основные понятия. Классы решаемых задач: описание данных, классификация, регрессия. Общий алгоритм построения дерева решений.	2
2.	Основные методы машинного обучения	<b>Лекция 5</b> Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи. Корреляция признаков и структура данных.	2
		<b>Лекция 6.</b> Регрессия. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова	2
		<b>Лекция 7</b> Теоретико-множественный подход к регрессии. Ошибки регрессии: нормальность и ограниченность. Теоретико-множественное оценивание параметров регрессии и прогноза при интервальной ошибке.	2
		<b>Лекция 8</b> Многомерная регрессия. Особенности построения регрессии по многомерным данным. Множественная линейная регрессия, ее преимущества и недостатки	2
		Итого	16

### 5.2.2 Лабораторный практикум.

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен

### 5.2.3 Семинары, практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика семинаров и практических работ	Трудоемкость, час
1.	Введение в машинное обучение	Практическое занятие 1. Оценкамногомерной плотности. Оценивание	2

		по К ближайшим соседям.	
		Практическое занятие 2. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий максимального правдоподобия.	2
		Практическое занятие 3. Кривая мощностикритерия классификации. ROC-кривые	2
		Практическое занятие 4. Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы распознавания образов.	2
2.	Основные методы машинного обучения	Практическое занятие 5. Распознавание рукописных цифр спомощью наивного байесовского	2
		Практическое занятие 6. Распознавание спамовых писем спомощью деревьев решений	2
		Практическое занятие 7. Предсказание октанового числа бензина по инфракрасному спектру с помощью регрессии на главные компоненты и проекции на латентные структуры	2
		Практическое занятие 8 Сегментация базы данных клиентов методами кластеризации и предсказание реакции клиента	2
		Итого	16

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Введение в машинное обучение	Подготовка к практическим занятиям по учебникам.	37,1
2.	Основные методы машинного обучения	Подготовка к практическим занятиям по учебникам.	38

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1 Основная литература

1. Лимановская, О. В. Основы машинного обучения : учебное пособие / О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2022. — 88 с. — ISBN 978-5-9765-5006-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/231677>
2. Гладилин, П. Е. Технологии машинного обучения : учебно-методическое пособие / П. Е. Гладилин, К. О. Боченина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2020. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/190885>
3. Монарх, Р. Машинное обучение с участием человека / Р. Монарх ; перевод с английского В. И. Бахура. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-934-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/241211>
4. Игнатъев, А. В. Проектирование человеко-машинного взаимодействия : учебник для вузов / А. В. Игнатъев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-8037-

1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/183196>

5. Баймуратов, И. Р. Методы автоматизации машинного обучения : учебное пособие / И. Р. Баймуратов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2020. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/190871>

## 6.2 Дополнительная литература

1. Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения : учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-Давид Ш. ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-97060-673-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131686>

2. Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 290 с. — ISBN 978-5-9795-1712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165053>

## 6.3 Учебно-методические материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>.

## 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License

Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № A00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

#### **Справочно-правовые системы**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий в том числе в формате практической подготовки включают в себя:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 125	Комплект мебели для учебного процесса. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EPSON EB-430, экран)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 127А	Комплект мебели для учебного процесса. Рабочие станции 12 шт (IntelCorei3-540)

#### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся:**

Помещения для самостоятельной работы обучающихся № 227А	Комплект мебели для учебного процесса: Компьютеры: Core i3-5403.06, C2DE4600, ноутбук ASUS, Принтер HP Laser Jet 1018, плоттер
Читальные залы ресурсного центра	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы** (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**1. Требования к результатам освоения дисциплины (перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы)**

1 №	Формулировка компетенции:	Код и наименование индикаторов достижения компетенций
1 1	<b>ПКв-4</b> Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса	<b>ИД1<sub>ПКв-4</sub></b> – Разрабатывает и обосновывает предложения по модернизации и повышению эффективности использования технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса  <b>ИД2<sub>ПКв-4</sub></b> – Проводит оценку эффекта от внедрения мероприятий по повышению эффективности технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса

№ №	Код и наименование индикатора достижения компетенции:	Результаты обучения (показатели оценивания)
1 1	<b>ИД1<sub>ПКв-4</sub></b> – Разрабатывает и обосновывает предложения по модернизации и повышению эффективности использования технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса	<i>Знать:</i> методы и способы анализа конструкций и машин на эффективность использования технологических процессов с использованием методов ИИ. <i>Уметь:</i> выполнять функциональный, технический и технологический анализ. <i>Владеть:</i> методиками проведения технического и технологического анализа конструкций и машин с использованием инструментальных средств СИИ.
2 2	<b>ИД2<sub>ПКв-4</sub></b> – Проводит оценку эффекта от внедрения мероприятий по повышению эффективности технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса	<i>Знать:</i> методы и способы оценки конструкций, узлов и деталей машин от внедрения мероприятий по повышению эффективности. <i>Уметь:</i> проводить оценку конструкций, узлов и деталей машин на эффективность их использования <i>Владеть:</i> методиками выполнения расчетов конструкций, узлов и деталей машин на прочность, устойчивость, долговечность, надежность и износостойкость.

**2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания)**

В ходе формирования компетенций при изучении дисциплины существуют следующие показатели и критерии оценивания:

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	№№ заданий оценочных средств	Технология оценки (способ контроля)
1	Введение в машинное обучение	<b>ПКв-4</b>	Тестовые задания	1 - 15	Проверка преподавателем
2	Основные методы машинного обучения		Вопросы к зачету	16-50	Собеседование с преподавателем

**3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен) ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)**

### 3.1 Тестовые задания

**3.1.1 ПКв-4:** Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса

Номер задания	Формулировка тестового задания
1	Искусственный интеллект – это: <b>1. это программная система, имитирующая на компьютере процесс мышления человека</b> 2. методы структурного подхода к разработке сложных программных систем принятия решений 3. направление информатики, целью которого является разработка аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю-непрограммисту ставить и решать свои традиционно считающиеся интеллектуальными задачи, 4. общение с ЭВМ на ограниченном подмножестве естественного языка.
2	Основная идея нейрокибернетики: 1. ориентирование на программно-аппаратное моделирование структур, подобных структуре мозга

	<p><b>2. создание элементов, аналогичных нейронам и их объединение в функционирующие системы — нейронные сети</b></p> <p>3. «Единственный объект, способный мыслить, — это человеческий мозг, поэтому любое мыслящее устройство должно так или иначе воспроизводить процесс мышления»</p> <p>4. Транс и суперкомпьютеры — компьютеры с большим количеством процессоров, реализующих параллельные вычисления</p>
3	<p>Кибернетика «черного ящика» и искусственный интеллект – это:</p> <p>1. не имеет значения, как именно устроено «мыслящее» устройство, — главное, чтобы на заданные входные воздействия оно реагировало так же, как и человеческий мозг.</p> <p><b>2. поиски моделей и алгоритмов человеческого мышления и разработка программ на их основе.</b></p> <p>3. модель лабиринтного поиска - некоторое пространство состояний в форме графа</p> <p>4. эвристическое программирование — разработка стратегии действий на основе известных, заранее заданных</p>
4	<p>Области применения систем ИИ:</p> <p>1. доказательство теорем,</p> <p><b>2. принятие решений, адаптивное программирование,</b></p> <p>3. сочинение машинной музыки, игры, распознавание образов</p> <p>4. обработка данных на естественном языке,</p>
5	<p>Функциональная структура ИИ:</p> <p>1. исполнительная система – ИС</p> <p><b>2. совокупность средств интеллектуального интерфейса</b></p> <p>3. база знаний</p> <p>4. интеграция средств вычислительной системы,</p>
6	<p>Направления развития искусственного интеллекта:</p> <p><b>1. это представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях.</b></p> <p>2. игровые интеллектуальные задачи</p> <p>3. разработка естественно языковых интерфейсов и машинный перевод</p> <p>4. интеллектуальные роботы.</p>
7	<p>Применение технологий ИИ в Интернете:</p> <p>1. управление порталами, крупными интернет-магазинами и другими сложными web-системами;</p> <p><b>2. маршрутизация пакетов информации при их передаче по сети;</b></p> <p>3. прогнозирование и оптимизация загрузки каналов передачи информации;</p> <p>4. управление сетевыми роботами</p>
8	<p>База знаний интеллектуальных систем - то:</p> <p><b>1. выявленные закономерности предметной области (принципы, связи, законы), позволяющие решать задачи в этой области</b></p> <p>2. база данных в качестве составляющей и все сводится к ней</p> <p><b>3. можно выводить новые факты, которые непосредственно в нее заложены не были</b></p> <p>4. специальные языки представления знаний, основанные на символическом представлении данных.</p>
9	<p>Модели представления знаний для различных предметных областей:</p> <p>1. семантические сети;</p> <p><b>2. фреймы;</b></p>

	<p>3. формальные логические модели;</p> <p>4. Продукционные модели</p>
10	<p>Концепция фреймов:</p> <p>1. Та или иная ситуация вызывает соответствующую этой ситуации структуру, именуемую фреймом («frame» — «рамка»)</p> <p>2. , фрейм — это единица представления знания, заполненная в прошлом, детали которой по необходимости изменяются и уточняются применительно к ситуации.</p> <p><b>3. фрейм состоит из ряда описаний, именуемых слотами, которым присвоены уникальные имена, каждый слот предназначен для заполнения определенной структурой данных</b></p> <p>4. Внутреннее (машинное) представление фрейма имеет сложную организацию и содержит средства для создания иерархии фреймов, их взаимодействия, обмена информацией,</p>
11	<p>Продукционная модель ИИ – это:</p> <p>1. модель, основанная на правилах, позволяет представить знания в виде предложений типа: «Если (условие), то (действие)»</p> <p><b>2. база знаний, состоящая из набора правил, которые обрабатывает управляющая перебором этих правил программа</b></p> <p>3. просмотр существующих фактов (из рабочей памяти) и правил (из базы знаний) и добавление в рабочую память новых фактов;</p> <p>4. определение порядка просмотра и применения правил</p>
12	<p>Структура типовой экспертной системы:</p> <p>1. решатель (интерпретатор);</p> <p>2. рабочая память (РП), называемая также базой данных (БД);</p> <p><b>3. компоненты приобретения знаний;</b></p> <p>4. объяснительный компонент и диалоговый компонент.</p>
13	<p>Инструментальные средства построения экспертных систем:</p> <p>1. Традиционные языки программирования (С, С++, Basic, SmallTalk, Fortran и т. д.)</p> <p>2. Языки искусственного интеллекта Lisp и Prolog</p> <p><b>3. Специальный программный инструментарий Lisp: KEE (Knowledge Engineering Environment), FRL (Frame Representation Language), KRL (Knowledge Representation Language), ARTS и др., п</b></p> <p>4. «Оболочки» - «пустые» версии существующих экспертных систем, т. е. готовые экспертные системы без базы знаний. типа EMYCIN</p>
14	<p>Методология проектирования систем машинного обучения</p> <p>1. : методология императивного программирования;</p> <p>2. методология объектно-ориентированного программирования;</p> <p><b>3. методология функционального программирования;</b></p> <p>4. методология логического программирования</p>
15	<p>Ресурсы, необходимые для обеспечения задач машинного обучения:</p> <p>1. получение входных данных для анализа</p> <p>2. реализация интерфейса</p> <p><b>3. доступ к базам данных, необходимым для обучения нейросистемы</b></p> <p>4. базы знаний по анализу принятых решений и их последствий</p>

### 3.2 Вопросы к зачету

**3.2.1 ПКв-4:** Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса

Номер задания	Формулировка вопроса
16	Определение предмета машинного обучения
17	Примеры задач и области приложения
18	Типы задач предсказания
19	Регрессия. Таксономия. Классификация
20	Типы ошибок классификации
21	Обобщающая способность классификатора.
22	Принцип минимизации эмпирического риска.
23	Статистический, нейросетевой и структурно-лингвистический подходы к распознаванию образов
24	Структура типичной системы распознавания образов
25	Цикл построения системы распознавания образов
26	Алгоритмы обучения классификаторов с учителем и без учителя
27	Дискриминантный анализ.
28	Геометрическая интерпретация задачи классификации
29	Метрики в пространстве признаков
30	Евклидово расстояние. Расстояние Махаланобиса
31	Ошибки первого и второго рода
32	Чувствительность и избирательность параметров
33	Кривая мощности критерия классификации. ROC-кривые
34	Проверка классификатора. Проверка тестовой выборкой. Перекрестная проверка
35	Оценка информативности признаков.
36	Теорема Гаусса—Маркова. Явный вид решения в методе наименьших квадратов
37	Ковариационная матрица для коэффициентов
38	Байесовский классификатор. Линейные методы для классификации. Логистическая регрессия, максимизация правдоподобия, кросс-энтропия.
39	Кросс-валидация: тонкости (отбор переменных, переобучение на валидаци-

	онное множество).
40	Оценки ожидаемой ошибки для линейной регрессии: AIC и другие. L1 и L2 регуляризация
41	Методы отбора признаков. Метод главных компонент и singular spectrum analysis
42	Ядровые методы. Ядра и спрямляющие пространства, методы их построения. Операции в спрямляющих пространствах.
43	Ограничения линейных методов (пример: XOR).
44	Решающие деревья. CART. Ансамбли. Бутстреп. Бэггинг.
45	Градиентный бустинг: AdaBoost XGBoost.
46	Кодирование категориальных данных. Пропущенные значения. Обработка текстов: bag of words, tf-idf, векторные эмбединги.
47	Кодирование категориальных данных. Пропущенные значения. Обработка текстов: bag of words, tf-idf, векторные эмбединги.
48	Нейронные сети в обработке изображений. Фильтры. Сверточные слои. Нейронные сети и обучение представлений. Обработка последовательностей. Рекуррентные нейронные сети.
49	K-means. EM-алгоритм. Другие методы кластеризации: иерархическая кластеризация, DBSCAN, Affinity Propagation.
50	SVD-разложение. Метод главных компонент. t-SNE, UMAP.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.01.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Методика оценки	Показатель оценивания	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено)	Уровень освоения
<b>ПКв-4:</b> Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности технологических процессов и оборудования, систем автоматического управления и информационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса					
<b>Знать</b> методы и способы анализа конструкций и машин на эффективность использования технологических процессов с использованием методов ИИ, методы и способы оценки конструкций, узлов и деталей машин от внедрения мероприятий по повышению эффективности	Тест	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	освоена
			60-75% правильных ответов	Хорошо	освоена
			50-60% правильных ответов	Удовлетворительно	освоена
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена
<b>Уметь</b> проводить оценку конструкций, узлов и деталей машин на эффективность их использования, выполнять функциональный, технический и технологический анализ.					
<b>Владеть</b> методиками проведения технического и технологического анализа конструкций и машин с использованием инструментальных средств, методиками выполнения расчетов конструкций, узлов и деталей машин на прочность, устойчивость, долговечность, надежность и износостойкость.	Зачет	Собеседование с преподавателем	- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент ответил на 60-100 % вопросов;	зачтено	освоена
			- оценка «не зачтено», если студент ответил на менее 60 % вопросов;	Не зачтено	Не освоена

