

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

Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная и пищевая биотехнология

-

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности: 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака

(в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций; переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности

Дисциплина направлена на решение задач профессиональных деятельностей следующих типов: научно-исследовательский; производственно-технологический; организационно-управленческий; проектный.

- выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математическая обработка экспериментальных данных;

- разработка методов технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 19.03.01 – Биотехнология, направленность подготовки – Промышленная и пищевая биотехнология

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИД1 _{ПКв-7} Осуществляет руководство проведением и управление биотехнологическими процессами производства БАВ
			ИД2 _{ПКв-7} Руководит проведением работ по повышению качества продукции биотехнологического производства
			ИД3 _{ПКв-7} Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-7} Осуществляет руководство проведением и управление биотехнологическими процессами производства БАВ	Знает: методики разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий
	Умеет: использовать современные технологии для разработки алгоритмов и программных решений
	Владеет: навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий
ИД2 _{ПКв-7} Руководит проведением работ по повышению качества продукции биотехнологического производства	Знает: методики декомпозиции и формализации процессов и объектов и методы разработки систем искусственного интеллекта
	Умеет: анализировать информацию для декомпозиции и формализации процессов и объектов и использовать современные

	технологии для разработки Владеет: навыками декомпозиции и формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений и применения методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности
ИДЗ _{ПКв-7} Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов	Знает: о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	Умеет: собирать информацию о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	Владеет: навыками обработки информации о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, ФТД. Факультативные дисциплины ООП. Дисциплина является не обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при Изучении дисциплин: «Информатика», «Математика», «Компьютерная и инженерная графика», «Информационные системы и технологии управления технологическими процессами», «Автоматизированные системы управления технологическими процессами».

Дисциплина является предшествующей для дисциплины «Т Оптимизация биотехнологических процессов», «Миробиологическая трансформация биополимеров», практик и практической подготовки и выполнения и защиты выпускной квалификационной работы и ГИА.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	46,6	46,6
Лекции	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,5	1,5
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	25,4	25,4
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	8,4	8,4
Подготовка к /практическим занятиям	6	6
Выполнение расчетов для практических работ	6	6
Подготовка к зачету	5	5

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

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	<p>Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN). Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net. Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации. Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк. Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.</p>	33,4
2	Системы глубокого обучения	<p>Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэчча и эпохи. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции сверток, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skip-gram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT.</p>	20
3	Обучение с подкреплением	<p>Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN). Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net. Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации. Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк. Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распреде-</p>	17

	ления признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.	
	<i>Консультации текущие</i>	1,5
	<i>Зачёт</i>	0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	16	7	-	10,4
2	Системы глубокого обучения	8	4	-	8
3	Обучение с подкреплением	6	4	-	7
	<i>Консультации текущие</i>		1,5		
	<i>Зачёт</i>		0,1		

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN). Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net. Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации. Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк. Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.	16
2	Системы глубокого обучения	Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие батча и эпохи. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции свертки, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skip-gram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT.	8
3	Обучение с подкреплением	Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q-function). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение. Глубокое обучение с подкреплением. Q-Networks, Actor-critic.	6

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	Программно-алгоритмическое освоение материала. Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных. Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия. Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии. Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.	7
2	Системы глубокого обучения	Программно-алгоритмическое освоение материала. Классификация изображений и трансферное обучение. Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.	4
3	Обучение с подкреплением	Программно-алгоритмическое освоение материала. Применение Q-Networks для решения простых окружений.	4

5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4,4
		Подготовка к /практическим занятиям	2
		Выполнение расчетов для практических работ	2
		Подготовка к зачету	2
2	Системы глубокого обучения	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Подготовка к /практическим занятиям	2
		Выполнение расчетов для практических работ	2
		Подготовка к зачету	2
2	Обучение с подкреплением	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Подготовка к /практическим занятиям	2
		Выполнение расчетов для практических работ	2
		Подготовка к зачету	1

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 228 с. — ISBN 978-5-507-47478-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/379988>

Волосова, А. В. Технологии искусственного интеллекта в ULS-системах / А. В. Волосова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 308 с. — ISBN 978-5-507-45885-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370217>

Жаткина, К. Н. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / К. Н. Жаткина, Т. О. Махалкина. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2023. — 73 с. — ISBN 978-5-89847-682-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369356>

Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>

Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>

Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494205>

6.2 Дополнительная литература

Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 200 с. — ISBN 978-5-507-47590-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393482>

Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы / Т. А. Гаврилова, Д. В. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 324 с. — ISBN 978-5-507-46580-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/312842>

Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532212>

Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-8264-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173811>

Пальмов, С. В. Системы и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 191 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255557>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения практических работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/>.

2. Самостоятельная работа студентов предполагает работу с отечественной литературой, учебниками, конспектами лекций, учебно-методическими материалами к практическим работам по алгоритму, детально изложенному в Методических указаниях к выполнению самостоятельной работы:

Методические указания размещены дополнительно в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/> Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в виде тестирований, опросов, устных ответов, представления публичной защиты проектов.

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

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

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных 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», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № ААА.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. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
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. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License, Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
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)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 405	Комплект мебели для учебного процесса. Проектор Epson EB-X41.
Учебные аудитории для проведения учебных занятий № 319	Комплект мебели для учебного процесса. Рабочие станции (IntelCore i5 – 6400) – 14 шт

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)** в виде приложения.

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Системы искусственного интеллекта

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИД1 _{ПКв-7} Осуществляет руководство проведением и управление биотехнологическими процессами производства БАВ
			ИД2 _{ПКв-7} Руководит проведением работ по повышению качества продукции биотехнологического производства
			ИД3 _{ПКв-7} Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-7} Осуществляет руководство проведением и управление биотехнологическими процессами производства БАВ	Знает: методики разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий
	Умеет: использовать современные технологии для разработки алгоритмов и программных решений
	Владеет: навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий
ИД2 _{ПКв-7} Руководит проведением работ по повышению качества продукции биотехнологического производства	Знает: методики декомпозиции и формализации процессов и объектов и методы разработки систем искусственного интеллекта
	Умеет: анализировать информацию для декомпозиции и формализации процессов и объектов и использовать современные технологии для разработки
	Владеет: навыками декомпозиции и формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений и применения методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности
ИД3 _{ПКв-7} Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов	Знает: о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	Умеет: собирать информацию о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	Владеет: навыками обработки информации о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	ПКв-7	Тест	1-69	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75-84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к практическим работам, зачету)	76-175	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено» Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно;

					75-84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс-задание	70-75	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
2	Системы глубокого обучения	ПКв-7	Тест	1-69	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75-84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к практическим работам, заче- ту)	76-175	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено» Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75-84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс-задание	70-75	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
3	Обучение с подкрепле- нием	ПКв-7	Тест	1-69	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75-84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к практическим работам, заче- ту)	76-175	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено» Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75-84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс-задание	70-75	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, тестовые задания и самостоятельно (домашнее задание). Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобожде-

ние и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Зачет проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков;

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

3.1 Тесты (тестовые задания и кейс-задания)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-7 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством

Номер вопроса	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1.	Процесс приобретения знаний - это... А) процесс передачи и преобразования опыта по решению задач от некоторого источника знаний в программе В) процессы передачи знаний С) качество работы, которое зависит от объема и ценности знаний D) процесс преобразования знаний
2.	Идентификация включает в себя: А) изменение форм представления В) выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы С) отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы D) передачу знаний от эксперта в базу знаний через конструктор
3.	Концептуализация предусматривает: А) изменение форм представления В) выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы С) отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы D) передачу знаний от эксперта в базу знаний через конструктор
4.	Стадия реализации включает в себя: А) перевод формализованных знаний на предыдущей стадии в схему представления, определяемую выбранным языком. В) выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы С) отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы D) передачу знаний от эксперта в базу знаний через конструктор
5.	Стадия тестирования предусматривает: А) перевод формализованных знаний на предыдущей стадии в схему представления, определяемую выбранным языком. В) выбор основных понятий и связей, необходимых для описания проблемы С) отыскивание эксперта, источников знаний, ресурсов и ясную формулировку проблемы D) проверку прототипного варианта системы и схем представления знаний, использованных для создания этого варианта
6.	Для приобретения знаний, создания системы и ее тестирования требуются ресурсы... А) скорость, техника В) источники знаний, вычислительные ресурсы, техника, время, деньги С) эксперт, решение задачи D) гипотезы, специфические задачи
7.	Экспертные системы: А) компьютерная программа, которая оперирует со знаниями в определенной предмет-

	<p>ной области</p> <p>В) система баз данных</p> <p>С) система моделирующая знания в какой-либо предметной области</p> <p>Д) компьютерная программа для сбора данных</p>
8.	<p>Система ИИ:</p> <p>А) программа, имитирующая на компьютере мышление человека</p> <p>В) программа баз данных</p> <p>С) программа включающая в себя совокупность научных знаний</p> <p>Д) система исследования логических операций</p>
9.	<p>В основе человеческой деятельности лежит:</p> <p>А) инстинкт</p> <p>В) мышление</p> <p>С) сознание</p> <p>Д) рефлекс</p>
10.	<p>Целью называется:</p> <p>А) лучший результат, на который направлены мыслительные процессы человека</p> <p>В) результат деятельности человека</p> <p>С) конечный результат, на который направлены мыслительные процессы человека</p> <p>Д) результативное действие человека</p>
11.	<p>Человеческий мозг - это:</p> <p>А) огромное хранилище знаний</p> <p>В) мышление</p> <p>С) сознание</p> <p>Д) интуитивное мышление</p>
12.	<p>Программная система ИИ должна иметь</p> <p>А) все элементы, составляющие процесс принятия решения человеком</p> <p>В) главные элементы, влияющие на процесс принятия решения человека</p> <p>С) интуитивное мышление</p> <p>Д) второстепенные элементы</p>
13.	<p>С учетом архитектуры экспертной системы знания целесообразно делить на:</p> <p>А) достоверные и недостоверные</p> <p>В) интерпретируемые и не интерпретируемые</p> <p>С) вспомогательные и поддерживающие</p> <p>Д) базовые и поддерживающие</p>
14.	<p>Управляющие знания можно разделить на:</p> <p>А) технологические и семантические</p> <p>В) факты и исполняемые утверждения</p> <p>С) предметные знания, управляющие знания и знания о представлении</p> <p>Д) фокусирующие и решающие</p>
15.	<p>Факты - это...</p> <p>А) отношения или свойства, о которых, известно, что они имеют значение истина</p> <p>В) общность правил</p> <p>С) достоверные знания полученные логически</p> <p>Д) связанные отношения, они позволяют логически выводить одну информацию из другой</p>
16.	<p>База знаний в ЭС предназначена для:</p> <p>А) приобретения знаний</p> <p>В) хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи</p> <p>С) хранения долгосрочных данных</p> <p>Д) хранения всех исходных промежуточных и долгосрочных данных</p>
17.	<p>К интерпретируемым знаниям не относятся знания (отметить не правильный ответ):</p> <p>А) поддерживающие знания</p> <p>В) предметные знания</p> <p>С) управляющие знания</p> <p>Д) знания о представлении</p>
18.	<p>Сердцевину экспертных систем составляют:</p> <p>А) база данных</p> <p>В) база знаний</p> <p>С) банк данных</p> <p>Д) СУБД</p>
19.	<p>Ключевое слово <i>реализация</i>?</p> <p>А) domains</p> <p>В) implement</p>

	C) constant D) goal
20.	Ключевое слово <i>цель</i> ? A) domains B) implement C) constant D) goal
21.	Рабочая память предназначена для: A. обеспечения функционирования механизма вывода B. разработки оболочки C. способности восприятия D. представления знаний
22.	В базе знаний с помощью выбранной модели представления знаний хранятся: A. старые знания и недавно поступившие B. механизм ввода данных C. механизм ввода данных и новые знания D. новые знания, порожденные на основании имеющихся и вновь поступающих
23.	Модуль приобретения знаний обеспечивает: A. взаимодействие с экспертом, получая новые знания и внося их в базу знаний B. Механизм ввода данных C. взаимодействие с базой знаний D. Лучший результат, на который направлены мыслительные процессы человека
24.	Правила: A. не позволяют логически выводить одну информацию из другой B. позволяют логически выводить одну информацию из другой C. это способности восприятия D. это механизмы ввода
25.	Лингвистическая переменная - это переменная, значениями которой являются A. слова естественного или формального языка B. слова экспертного или концептуального языка C. слова естественного или английского языка D. слова относительного или интерпретированного языка
26.	Экспертные системы применяются для решения только: A. различных задач практического и теоретического типа B. задач различного типа C. теоретических задач D. трудных практических задач
27.	База знаний (БЗ) в ЭС предназначена для хранения A. программы баз данных B. данных различного типа C. краткосрочных данных D. долгосрочных данных
28.	База данных предназначена для A. хранения исходных и промежуточных данных B. хранения данных различного размера C. хранения краткосрочных данных D. хранения программы баз данных
29.	Фрейм задается: A) именем и слотом B) адресом и смещением C) столбцом и строкой D) нет правильного ответа
30.	С помощью чего идет реализация ЭС продукционного типа? A. с использованием вероятностей и эвристик B. с использованием событий C. с использованием знаний D. с использованием измерений
31.	Текстовый редактор является одним из примеров программных средств, применяемых для... A. осуществляют различные регистрирующие функции B. приобретения знаний C. создания интерфейса D. выполняют ход решения задачи

32.	<p>Задачи диагностики – это...</p> <p>A) выявление причин, приведших к возникновению ситуации</p> <p>B) предсказание последствий развития текущих ситуаций</p> <p>C) распределение работ во времени</p> <p>D) воздействие на объект для достижения желаемого результата</p>
33.	<p>Задачи диспетчеризации – это...</p> <p>A) выявление причин, приведших к возникновению ситуации</p> <p>B) предсказание последствий развития текущих ситуаций</p> <p>C) распределение работ во времени</p> <p>D) воздействие на объект для достижения желаемого результата</p>
34.	<p>Создается целостное и системное описание используемых знаний на:</p> <p>A) этапе идентификации</p> <p>B) этапе концептуализации</p> <p>C) этапе формализации</p> <p>D) этапе реализации</p>
35.	<p>Какой из этапов проектирования составляет логическую стадию создания ЭС?</p> <p>A) этап идентификации</p> <p>B) этап тестирования</p> <p>C) этап формализации</p> <p>D) этап реализации</p>
36.	<p>Физическое наполнение базы знаний и настройка всех программных механизмов в рамках выбранного инструментального средства проходит на:</p> <p>A) этап идентификации</p> <p>B) этап тестирования</p> <p>C) этап формализации</p> <p>D) этап реализации</p>
37.	<p>Область видимости класса может быть расширена с помощью какого ключевого слова?</p> <p>A) open</p> <p>B) facts</p> <p>C) constant</p> <p>D) goal</p>
38.	<p>Аргументы в Прологе – это:</p> <p>A) факты</p> <p>B) объекты</p> <p>C) предикаты</p> <p>D) цель</p>
39.	<p>В каков разделе размещаются правила?</p> <p>A) open</p> <p>B) facts</p> <p>C) constant</p> <p>D) clauses</p>
40.	<p>Сколько фактов выводит правило?</p> <p>A) 1</p> <p>B) 2</p> <p>C) 3</p> <p>D) 4</p>
41.	<p>На этапе концептуализации</p> <p>A. происходит формирование БД</p> <p>B. разрабатывается оболочка</p> <p>C. Проводится содержательный анализ проблемной области</p> <p>D. система моделирует знания</p>
42.	<p>Экспертная система – это...</p> <p>A) компьютерная программа, которая оперирует со знаниями в определенной предметной области с целью выработки рекомендаций или решения проблемы</p> <p>B) программа, имитирующая на компьютере мышление человека</p> <p>C) совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, соединенных каналами связи, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и использования в АСУ</p> <p>D) система, в управлении которой принимает участие машина и человек</p>
43.	<p>Понятия предметной области обладают следующими свойствами:</p> <p>A) уникальность, полнота, достоверность, противоречивость</p> <p>B) уникальность, полнота, достоверность, непротиворечивость</p>

	<p>С) уникальность, полнота, недостоверность, непротиворечивость D) не уникальность, полнота, достоверность, непротиворечивость</p>
44.	<p>Какой блок не включает в себя структура экспертной системы продукционного типа: A) подсистема объяснения B) пользователь C) рабочая память D) средства общения на алгоритмическом языке</p>
45.	<p>Предусловия – это... A) антецедент B) консеквент C) атрибут D) результат выполнения</p>
46.	<p>Результат выполнения – это... A) антецедент B) консеквент C) атрибут D) предусловие</p>
47.	<p>Среди перечисленных систем, какая система относится к системам ИИ: A) Оценка займов, рисков страхования B) отладка программного и аппаратного обеспечения ЭВМ в соответствии с требованиями заказчика C) помощь медикам в постановке диагноза и лечении некоторых групп заболеваний D) программы для печати с голоса</p>
48.	<p>Система искусственного интеллекта – это... A) компьютерная программа, которая оперирует со знаниями в определенной предметной области с целью выработки рекомендаций или решения проблемы B) программа, имитирующая на компьютере мышление человека C) система, которая выполняет частную задачу управления, а именно поддержание параметров на заданном уровне D) совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, соединенных каналами связи, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и использования в АСУ</p>
49.	<p>Правильно ли представлена последовательность компонентов в системах ИИ? A) определение целей, определение подхода к решению, определение фактов, получение фактов, достижение целей B) определение подхода к решению, определение целей, определение фактов, получение фактов, достижение целей C) определение целей, определение подхода к решению, получение фактов, достижение целей, определение фактов D) определение подхода к решению, определение фактов, получение фактов, определение целей, достижение целей</p>
50.	<p>Идентификация задачи заключается в составлении вербального описания, в котором указываются: A) общие характеристики задачи, подзадачи, ключевые понятия, их входные и выходные данные, предположительный вид решения, знания, относящиеся к решаемой задаче B) общие характеристики задачи, подзадачи, ключевые понятия, их входные и выходные данные, предположительный вид решения C) ключевые понятия, их входные и выходные данные, предположительный вид решения, знания, относящиеся к решаемой задаче D) общие характеристики задачи, подзадачи, ключевые понятия, их входные и выходные данные, знания, относящиеся к решаемой задаче</p>
51.	<p>При проектировании ЭС типичными ресурсами являются: A) источники знаний, время разработки, вычислительные средства и объем финансирования B) источники знаний, время вычисления, вычислительные средства и объем финансирования C) методы реализации, время разработки, вычислительные средства и объем финансирования D) источники знаний, время разработки, формулы для вычисления и объем финансирования</p>
52.	<p>Этап концептуализации включает в себя следующие особенности задачи: A) типы доступных данных; исходные и выводимые данные; подзадачи общей задачи; используемые стратегии и гипотезы; виды взаимосвязей между объектами ПО; типы отношений; процессы, используемые в ходе решения B) исходные и выводимые данные; подзадачи общей задачи; используемые стратегии и</p>

	<p>гипотезы; виды взаимосвязей между объектами ПО; типы отношений; процессы, используемые в ходе решения</p> <p>С) типы доступных данных; исходные и выводимые данные; подзадачи общей задачи; используемые стратегии и гипотезы; виды взаимосвязей между объектами ПО</p> <p>Д) типы доступных данных; подзадачи общей задачи; используемые стратегии и гипотезы; виды взаимосвязей между объектами ПО; типы отношений; процессы, используемые в ходе решения</p>
53.	<p>База знаний – это...</p> <p>А) совокупность единиц знаний</p> <p>В) обмен данными между конечным пользователем и ЭС</p> <p>С) программный инструмент, выдающий результат на запрос пользователя</p> <p>Д) рабочая память</p>
54.	<p>База данных – это...</p> <p>А) совокупность единиц знаний</p> <p>В) обмен данными между конечным пользователем и ЭС</p> <p>С) программный инструмент, выдающий результат на запрос пользователя</p> <p>Д) рабочая память</p>
55.	<p>Разработку программ осуществляет:</p> <p>А) электронщик, разработчик</p> <p>В) системотехник, анализатор</p> <p>С) электронщик, системотехник</p> <p>Д) эксперт, инженер по знаниям, программист</p>
56.	<p>Что характеризует отношения между объектами?</p> <p>А) классы</p> <p>В) предикаты</p> <p>С) факты</p> <p>Д) запросы</p>
57.	<p>Этап выполнения:</p> <p>А) связан с осмыслением тех задач, которые предстоит решить будущей ЭС и формированием требований к ней</p> <p>В) этап, в котором все ключевые понятия и отношения выражаются на некотором формальном языке</p> <p>С) на этапе проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы их решения</p> <p>Д) создание одного или нескольких прототипов ЭС, решающих требуемые задачи</p>
58.	<p>Установить семантические отношения – это:</p> <p>А) определить специфику взаимосвязи, полученной в результате применения тех или иных методов</p> <p>В) дать определение понятий и метапонятий</p> <p>С) нахождение синтаксических ошибок в представлении понятий</p> <p>Д) определить специфику определения правил</p>
59.	<p>На этапе формализации определяются:</p> <p>А) состав средств; способы представления декларативных знаний; формируется описание решения задачи ЭС на формальном языке</p> <p>В) способы представления процедурных знаний; формируется описание решения задачи ЭС на формальном языке</p> <p>С) состав средств; формируется описание решения задачи ЭС на формальном языке</p> <p>Д) состав средств; способы представления декларативных знаний; формируется описание решения задачи ЭС на алгоритмическом языке</p>
60.	<p>Этап идентификации:</p> <p>А) связан с осмыслением тех задач, которые предстоит решить будущей ЭС и формированием требований к ней</p> <p>В) на этапе проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы их решения</p> <p>С) производится оценка выбранного способа представления знаний в ЭС в целом</p> <p>Д) этап, в котором все ключевые понятия и отношения выражаются на некотором формальном языке</p>
61.	<p>Этап тестирования:</p> <p>А) связан с осмыслением тех задач, которые предстоит решить будущей ЭС и формированием требований к ней</p> <p>В) этап, в котором все ключевые понятия и отношения выражаются на некотором формальном языке</p>

	<p>С) на этапе проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы их решения</p> <p>D) производится оценка выбранного способа представления знаний в ЭС в целом</p>
62.	<p>На этапе опытной эксплуатации:</p> <p>A) проверяется пригодность ЭС для конечного пользователя</p> <p>В) связан с осмыслением тех задач, которые предстоит решить будущей ЭС и формированием требований к ней</p> <p>С) этап, в котором все ключевые понятия и отношения выражаются на некотором формальном языке</p> <p>Д) на этапе проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы их решения</p>
63.	<p>Установить семантические отношения – это:</p> <p>A) определить специфику взаимосвязи, полученной в результате применения тех или иных методов</p> <p>В) дать определение понятий и метапонятий</p> <p>С) нахождение синтаксических ошибок в представлении понятий</p> <p>Д) определить специфику определения правил</p>
64.	<p>Простой объект данных – это:</p> <p>A) переменная</p> <p>В) предикат</p> <p>С) факт</p> <p>Д) запрос</p>
65.	<p>Хорошая концептуальная модель не может:</p> <p>А) детализироваться</p> <p>В) упрощаться</p> <p>С) перестраиваться</p> <p>Д) усложняться</p>
66.	<p>Хвост списка — это:</p> <p>A) список</p> <p>В) хвост</p> <p>С) голова</p> <p>Д) аргумент</p>
67.	<p>Голова списка – это:</p> <p>A) элемент</p> <p>В) хвост</p> <p>С) голова</p> <p>Д) аргумент</p>
68.	<p>Что означает знак </p> <p>А) ИЛИ</p> <p>В) символ унификации</p> <p>С) разделитель имени класса и поля класса</p> <p>Д) завершает факт или предложение</p>
69.	<p>Что означает знак ::</p> <p>А) ИЛИ</p> <p>В) символ унификации</p> <p>С) разделитель имени класса и поля класса</p> <p>Д) завершает факт или предложение</p>

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2 Собеседование (вопросы для зачета)

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-7 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством

№ за- да- ния	Формулировка вопроса
------------------------	----------------------

1.	Основные понятия и определения : искусственный интеллект, экспертная система, знания, семантическое пространство.
2.	Определение «Искусственный интеллект»
3.	Какие программы называют интеллектуальными информационными системами?
4.	Какие функции должны быть реализованы, чтобы система считалась интеллектуальной?
5.	Каковы цели интеллектуальных информационных технологий?
6.	Каковы предпосылки развития ИИС?
7.	Что из себя представляют гипертекстовые системы?
8.	Перечислите функции интеллектуальных информационных систем
9.	Как классифицируются интеллектуальные информационные системы.
10.	Какие задачи относятся к программам решения отдельных интеллектуальных задач?
11.	Какие задачи относятся к программам для работы со знаниями?
12.	Особенности продукционной модели представления знаний?
13.	Какие компоненты включают в себя продукционные системы?
14.	Особенности фреймовой модели представления знаний?
15.	Особенности модели семантической сети?
16.	Какие существуют языки представления знаний?
17.	Понятие продукционной системы.
18.	Использование продукционных систем в качестве основы для построения экспертных систем.
19.	Эвристики. Эвристический поиск.
20.	Логический метод рассуждения в ИИС.
21.	Эвристический метод рассуждения в ИИС.
22.	Рассуждения на основе дедукции
23.	Рассуждения на основе индукции
24.	Рассуждения на основе аналогии
25.	Понятие нечеткого множества.
26.	Операции над нечеткими множествами.
27.	Нечеткая логика.
28.	Нечеткие выводы.
29.	Игры с полной информацией.
30.	Метод минимакса.
31.	Статические экспертные системы.
32.	Алгоритм дедуктивного вывода на раскрашенных семантических сетях.
33.	Истоки генетических алгоритмов.
34.	Простой генетический алгоритм.
35.	Теоретические основы генетических алгоритмов.
36.	Применение генетических алгоритмов.
37.	Машинное обучение на примерах
38.	Искусственные нейронные сети.
39.	Перцептрон.
40.	Многослойный перцептрон.
41.	Обучение нейронных сетей: "без учителя".
42.	Обучение нейронных сетей: "с учителем".
43.	Основные этапы проектирования интеллектуальных информационных систем.
44.	Связь между задачами планирования и задачей логического вывода.
45.	Интеллектуальные информационно-поисковые системы.
46.	Информационные и технические особенности проектирования ИИС и экспертных систем.
47.	Некоторые аспекты использования систем автоматизированного проектирования.
48.	В чем заключается функция представления и обработки знаний?
49.	В чем заключается функция рассуждения?
50.	В чем заключается функция общения?

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;
- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

3.3 Собеседование (вопросы для практических работ)

3.3.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-7 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством

51.	Какова основная цель интеллектуальных информационных систем?
52.	Какова история развития ИИС?
53.	Приведите примеры наиболее впечатляющих систем искусственного интеллекта
54.	Приведите примеры применения ИС, основанных на использовании искусственного интеллекта
55.	Какой принцип разработки систем, основанных на знаниях?
56.	Какой принцип работы естественно-языкового интерфейса?
57.	Перечислите требования к эффективным моделям представления знаний.
58.	Какие задачи относятся к программам интеллектуального программирования?
59.	Какие задачи относятся к интеллектуальным автоматизированным системам?
60.	Перечислите типичные базовые модели представления знаний.
61.	Особенности логической модели представления знаний?
62.	Представление знаний с помощью предикатов.
63.	Представление знаний с помощью фреймов.
64.	Представление знаний с помощью семантических сетей.
65.	Основные понятия теории индуктивного вывода
66.	Индуктивные выводы в формальных системах.
67.	Иерархические модели знаний
68.	Пополнение описаний.
69.	Обобщение с помощью расширения классов
70.	Обобщение по признакам.
71.	Обобщение по структуре
72.	Процедура вывода Эрбрана.
73.	Принцип резолюции для логики высказываний.
74.	Принцип резолюции для логики предикатов.
75.	Семантическая резолюция
76.	Линейная резолюция.
77.	Нечеткие экспертные системы.
78.	Нечеткое включение множеств
79.	Нечеткое равенство множеств
80.	Нечеткие переменные
81.	Нечеткие ситуации.
82.	Немонотонность вывода.
83.	Динамические экспертные системы.
84.	Особенности семантических сетей для систем принятия решений.
85.	Методы дедукции на семантических сетях в системах принятия решений.
86.	Извлечение знаний из данных.
87.	История возникновения искусственных нейронных сетей.
88.	Основы искусственных нейронных сетей.
89.	Свойства нейронных сетей.
90.	Нейронные сети Хопфилда.
91.	Нейронные сети Хэмминга.
92.	Сети обратного распространения.
93.	Сети встречного распространения.
94.	Байесовы сети.
95.	Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация.
96.	Этапы проектирования экспертной системы: тестирование, опытная эксплуатация.
97.	Поиск как один из наиболее ранних методов, применяемых в системах искусственного интеллекта.
98.	Системы интеллектуального интерфейса для информационных систем.
99.	Особенности экономических экспертных систем
100.	Особенности реализации динамических экспертных систем управления бизнес-процессами

Процентная шкала 0-100 %;

85-100% - отлично (задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориенти-

рованные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета);
 75- 84,99% - хорошо (задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов);

60-74,99% - удовлетворительно (задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов);

0-59,99% - неудовлетворительно (число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий).

3.4 Кейс-задание

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-7 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством

Номер вопроса	Текст задания
1.	Внешнее воздействие $X = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$, веса синаптических связей 0,1; 0,2; 0,3. Функция активации линейная. Какое значение будет на выходе нейрона
2.	Взвешенная сумма входных сигналов нейрона равна 5, функция активации $f(u) = \begin{cases} 1, u > 0 \\ -1, u \leq 0 \end{cases}$. Чему будет равно значение на выходе нейрона
3.	Какое значение будет на выходе простого перцептрона, если суммарное воздействие на входе больше заданного порога
4.	Нейрон с 4 входами получает входной сигнал 10; -20; 4; -2, а соответствующие веса синаптических связей 0,8; 0,2; -1,0; -0,9. Вычислите значение на выходе, если его функция активации: пороговая (Хэвисайда) с порогом 2
5.	Укажите новые весовые коэффициенты после поступления на вход простого перцептрона с $W = \{0, 1, 2, 3\}$ обучающего вектора $X = (1; 0,5; 0)$
6.	Найдите устойчивое состояние сети Хопфилда с весовой матрицей , на вход которой поступает вектор $X = (1; -1; -1)$

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если домашнее задание является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается авторская позиция, продуманная система аргументов, а также наличествует обоснованные выводы; используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; полностью соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст домашнего задания логически выстроен, имеет четкую структуру; работа соответствует всем техническим требованиям; домашнее задание выполнено в установленный срок.

- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если домашнее задание не является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором не прослеживается авторская позиция, не продумана система аргументов, а также отсутствуют обоснованные выводы; не используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; не соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст домашнего задания композиционно не выстроен; работа не соответствует техническим требованиям; домашнее задание не выполнено в установленный срок.

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 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

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

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ПКВ-7 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством					
Знать	Знание методик разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий и о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Изложение методик разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий и знаний о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Изложены методики разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий и знания о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Зачтено/ 60-100	Освоена (базовый)
			Не изложены методики разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий и знания о естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
Уметь	Защита практической работы (собеседование), решение тестовых заданий	Корректность и полнота выполнения	Работа выполнена в полном объеме, вовремя представлена на проверку. Ошибки при выполнении работы отсутствуют	Зачтено/ 60-100	Освоена (повышенный)
			Работа выполнена не полностью. Не представлена на практическом занятии	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
Владеть	Кейс-задание	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины ее возникновения, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено/ 60-100	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины ее возникновения, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
			Обучающийся разобрался в ситуации, однако не выявил причины ее возникновения и не предложил вариантов решения		
			Обучающийся не разобрался в ситуации, не выявил причины ее возникновения и не предложил вариантов решения		