

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 2022.08.28 12:51:51

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed8672a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н.
Костякова

Кафедра «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных
работ»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
мелиорации, водного хозяйства и
строительства
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин
“ 28 ” 08 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.01 Искусственный интеллект в водохозяйственном
машиностроении**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.10 Гидромелиорация

Направленность: Технологии и техническое обеспечение в гидромелиорации

Курс – 1

Семестр – 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик:

М.В. Подрубалов, к.

техн. н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«25» 05 2022 г.

Рецензент:

Евграфов В.А, д.т.н.,

профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«25» 05 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по
Направления 35.03.11 Гидромелиорация и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Организации и технологий
гидромелиоративных и строительных работ»

Протокол №5«26» 05 2022 г.

Зав. кафедрой В.И. Балабанов, д.т.н., профессор

(подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института
мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н.

Костякова А.П. Смирнов, к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Протокол №9«24» 08 2022 г.

Зав. Кафедрой «Организации и технологий
гидромелиоративных и строительных работ» В.И. Балабанов,
д.т.н., профессор

(подпись)

Зав. отделом комплектования ЦНБ

Ермилова Л.В.

(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
4.4 САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,	16
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:	17
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	18
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОМ МАШИНОСТРОЕНИИ»	19
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01 «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» для подготовки магистров по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность «Технологии и техническое обеспечение в гидромелиорации»

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых в производственно-технологической деятельности при разработке и реализации машинных технологий при механизации и автоматизации гидромелиоративных работ. В процессе обучения студенты должны использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт в области роботизации мелиоративной техники.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана подготовки магистров по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность «Технологии и техническое обеспечение в гидромелиорации»

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-2.2:

Определение потребности в ресурсах для реализации проекта.

ПКос-1.2:

Использование результатов научных исследований для решения инженерных задач мелиорации земель.

ПКос-2.3:

Использование цифровых технологий при разработке проектной документации для строительства мелиоративных систем.

ПКос-2.4:

Оценка качества проектной документации, соответствия параметров мелиоративных систем требованиям нормативных документов и проектной документации.

ПКос-3.2:

Планирование и организация и реализация мелиоративных мероприятий, строительства, реконструкции, ремонта, штатной эксплуатации мелиоративных систем и сооружений.

Краткое содержание: В содержание дисциплины входят следующие основные темы: Фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единицы (144 часа, из них 4 часа практической подготовки).

Промежуточный контроль: экзамен.

1.Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых в производственно-технологической деятельности при разработке и реализации машинных технологий при механизации и автоматизации гидромелиоративных работ. В процессе обучения студенты должны использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт в области роботизации мелиоративной техники.

2.Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» включена в вариативную часть учебного плана 35.04.10 Гидромелиорация, направленность «Технологии и техническое обеспечение в гидромелиорации» в качестве дисциплины по выбору вариативного цикла. Дисциплина посвящена изучению теоретических и практических основ в области роботизации мелиоративной техники. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплины «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» являются:

«Основы научной деятельности» (1 курс 1 семестр) и другие.

Дисциплина «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» является базовой для:

«Эксплуатация гидромелиоративных систем» (2 курс, 3 семестр).

Особенностью дисциплины «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» является изучение теоретических и практических основ в области роботизации мелиоративной техники при механизации и автоматизации гидромелиоративных работ.

Рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом

особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий с использованием цифровых технологий	УК-2.2: Определение потребности в ресурсах для реализации проекта.	Основные принципы и методы организации производственной деятельности; основные принципы финансирования при производстве работ.	Находить современные способы повышения экономической культуры и финансовой грамотности для эффективного управления производством.	Традиционными и современными способами получения экономической культуры и финансовой грамотности для самостоятельной работы при обеспечении производственной деятельности.
2	ПКос-1	Способность организовывать и осуществлять научные исследования, обследования на мелиоративных системах с применением цифровых технологий	ПКос-1.2: Использование результатов научных исследований для решения инженерных задач мелиорации земель.	Методы научного обоснования режимов орошения и осушения сельскохозяйственных культур в различных природных условиях, производить дифференциацию территории по природно-мелиоративным условиям, выявлять факторы лимитирующие развитие сельскохозяйственного производства и влияния мелиораций на урожайность культур	Применять методы научного обоснования режимов орошения и осушения сельскохозяйственных культур в различных природных условиях, производить дифференциацию территории по природно-мелиоративным условиям, выявлять факторы лимитирующие развитие сельскохозяйственного производства и влияния мелиораций на урожайность культур	Методами научного обоснования режимов орошения и осушения сельскохозяйственных культур в различных природных условиях, производить дифференциацию территории по природно-мелиоративным условиям, выявлять факторы лимитирующие развитие сельскохозяйственного производства и влияния мелиораций на урожайность культур
3	ПКос-2	Способность организовывать	ПКос-2.3:	Методики решения задач в области	Решать задачи в области научных	Методиками решения задачи в

		ать инженерные изыскания и разрабатывать проектную документацию с использованием цифровых средств и технологий для строительства мелиоративных систем	Использование цифровых технологий при разработке проектной документации и для строительства мелиоративных систем.	научных исследований по определению показатели для оценки климата, геоморфологии и рельефа, гидрологических, почвенных, ботанико-культуротехнических, геологических и гидрогеологических условий, оптимизации влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с использованием современных технологий и разработок	исследований по определению показатели для оценки климата, геоморфологии и рельефа, гидрологических, почвенных, ботанико-культуротехнических, геологических и гидрогеологических условий, оптимизации влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с использованием современных технологий и разработок	области научных исследований по определению показатели для оценки климата, геоморфологии и рельефа, гидрологических, почвенных, ботанико-культуротехнических, геологических и гидрогеологических условий, оптимизации влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с использованием современных технологий и разработок
			ПКос-2.4: Оценка качества проектной документации, соответствия параметров мелиоративных систем требованиям нормативных документов и проектной документации.	Перечень элементов и порядок выполнения расчетно-проектировочной работы по созданию технологических машин для гидромелиорации	Обосновывать необходимый перечень и выполнять расчеты, связанные с созданием технологических машин для производства гидромелиоративных работ	Методикой и навыком проведения расчетов при создании, проектировании технологических машин для гидромелиорации
4	ПКос-3	Способность организовывать реализацию мелиоративных мероприятий на основе цифровых средств реализации и технологий	ПКос-3.2: Планирование и организация и реализация мелиоративных мероприятий, строительство, реконструкция, ремонта, штатной эксплуатации и мелиоративных систем и сооружений.	Методы разработки стратегии организации гидромелиоративных систем и перспективных планов ее технического развития, внедрения новых способов управления технологическим оборудованием и контроля за мелиоративным состоянием земель.	Разрабатывать стратегии организации гидромелиоративных систем и перспективных планов ее технического развития, внедрения новых способов управления технологическим оборудованием и контроля за мелиоративным состоянием земель.	Методами разработки стратегии организации гидромелиоративных систем и перспективных планов ее технического развития, внедрения новых способов управления технологическим оборудованием и контроля за мелиоративным состоянием земель.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в семестре №1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	52,4/4	52,4/4
Аудиторная работа		
<i>Лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	91,6	91,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	67	67
<i>подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	<i>экзамен</i>	<i>экзамен</i>

* в том числе практическая подготовка.

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины в семестре

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/*	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Основы машинного обучения	40	5	12/2			23
Раздел 2. Продвинутое подходы в использовании алгоритмов машинного обучения	40	5	12/2			23
Раздел 3. Основы нейронных сетей	37	6	10			21
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4				0,4	
Консультации перед экзаменом	2				2	
Подготовка к экзамену	24,6					24,6
Всего за семестр	67	16	34/4		2,4	67
Итого по дисциплине:	144	16	34/4		2,4	67

* в том числе практическая подготовка.

Раздел 1. Основы машинного обучения.

Тема 1.1. Вступление, история машинного обучения, основные термины. Обсуждение прикладного значения темы модуля (мотивация обучающихся). Алгоритм kNN..

Тема 1.2. Инструменты машинного обучения.

Тема 1.3. Классификация, логистическая регрессия.

Раздел 2. Продвинутое подходы в использовании алгоритмов машинного обучения.

Тема 2.1. Ансамбли моделей.

Тема 2.2. Обучение без учителя. Кластеризация, сжатие данных.

Тема 2.3. Рекомендательные системы.

Раздел 3. Основы нейронных сетей.

Тема 3.1. Глубокое обучение. Backpropagation.

Тема 3.2. Сверточные нейронные сети.

Тема 3.3. Обучение модели предсказания цены акций.

4.3 Лекции и практические занятия

В рамках изучения дисциплины «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» предусмотрено проведение лекций и практических занятий, в которых рассматриваются вопросы, связанные с их разработкой и реализацией при механизации и автоматизации гидромелиоративных работ с применением робототехники.

Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Основы машинного обучения				17
	Тема 1. Вступление, история машинного обучения, основные термины. Обсуждение прикладного значения темы модуля (мотивация обучающихся). Алгоритм kNN.	Лекция № 1. Вступление, история машинного обучения, основные термины. Обсуждение прикладного значения темы модуля (мотивация обучающихся). Алгоритм kNN.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2		2
		Практическая работа № 1. Установка и ознакомление с инструментами обработки данных.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2	Устный опрос	4
	Тема 2. Инструменты машинного обучения.	Лекция № 2. Инструменты машинного обучения.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2		2
		Практическая работа № 2. Обучение модели линейной регрессии на датасете жилого района.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2	Устный опрос	4
	Тема 3. Классификация, логистическая регрессия.	Лекция № 3. Классификация, логистическая регрессия.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2		1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическая работа № 3. Обучение модели логистической регрессии на датасете цветов Iris.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2	Устный опрос	4/2
2.	Раздел 2. Продвинутое обучение в использовании алгоритмов машинного обучения				17
	Тема 4. Ансамбли моделей.	Лекция № 1. Ансамбли моделей.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2		2
		Практическая работа № 1. Предобработка датасета пассажиров Титаника.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2	Устный опрос	4
	Тема 5. Обучение без учителя. Кластеризация, сжатие данных.	Лекция № 2. Обучение без учителя. Кластеризация, сжатие данных.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2		2
		Практическая работа № 2. Обучение ансамблей моделей на датасете пассажиров Титаника.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2	Устный опрос	4
	Тема 6. Рекомендательные системы.	Лекция № 3. Рекомендательные системы.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2		1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическая работа № 3. Обучение полносвязной нейронной сети на датасете пассажиров Титаника.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2	Устный опрос	4/2
3.	Раздел 3. Основы нейронных сетей				16
	Тема 7. Глубокое обучение. Backpropagation.	Лекция № 1. Глубокое обучение. Backpropagation.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2		3
		Практическая работа № 1. Обучение модели предсказания цены акций.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2	Устный опрос	5
	Тема 8. Свёрточные нейронные сети.	Лекция № 2. Свёрточные нейронные сети.	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2		3
		Практическая работа № 2. Решение задачи рекомендательных систем	УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2	Устный опрос	5

4.4 Самостоятельное изучение дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1. Основы машинного обучения	Известные ученые в области робототехники и их исследования (УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2)
2	Тема 2. Продвинутое подходы в использовании алгоритмов машинного обучения	Проблемы робототехники (УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2)
3	Тема 3. Основы нейронных сетей	Зарубежные и отечественные примеры роботизированных тракторов (УК-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.2; ПКос-1.2)

5 Образовательные технологии

При проведении лекций и практических занятий следует ознакомить студентов с теоретическими основами систем автоматизации точного земледелия.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 1. Основы машинного обучения	Л	Круглый стол «Этапы развития роботизированных систем»
2	Тема 2. Продвинутое подходы в использовании алгоритмов машинного обучения	ПЗ	Мастер-класс компании «СНН»
3	Тема 3. Основы нейронных сетей	ПЗ	Мастер-класс компании «Амаzone»

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» может представлять собой: устный опрос (групповой или индивидуальный); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. В рамках текущего контроля могут быть задействованы разные виды контрольных мероприятий. Основным видом контроля является устный опрос.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Формой промежуточной аттестации является зачет.

6.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций

Перечень экзаменационных вопросов:

1. Искусственный интеллект как направление знаний. Основные направления. «Сильный» и «слабый» ИИ. Критерий интеллектуальности. Тест Тьюринга. Критика теста Тьюринга.
2. Философские аспекты ИИ. Теория симуляции реальности Н.Бострома. Цифровая философия Э.Фредкина. Эволюционная кибернетики В.Ф.Турчина.
3. Понятие сингулярности. Трансгуманистическая философия: основные постулаты.
4. Модели памяти и мышления человека. Чанки. Структуры и процессы.
5. Восходящий, нисходящий, эволюционный и эмерджентный подходы к реализации ИИ. Понятие о нейронных сетях.
6. Знания и информация. Понятие о представлении знаний. Статические и динамические знания. Модели явного и неявного представления знаний.
7. Процедурное представление знаний. Продукции. Деревья И-ИЛИ. Деревья вывода.
8. Сетевое представление знаний. Семантические сети. Концептуальные графы. Представление знаний тройками объект-атрибут-значение. Представление семантической сети на Прологе.
9. Фреймовое представление знаний. Основные операции логического вывода во фреймовом представлении. Реализация фреймового подхода на языке Пролог.

10. Представление знаний на основе формальной логики. Пролог как возможный язык логического представления знаний.
11. Представление графов. Задача поиска пути в графе. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
12. Поиск в нагруженном графе. Алгоритм поиска с весовой функцией и его реализация на Прологе.
13. Понятие об эвристическом поиске. Допустимость, монотонность, информированность. Критерий допустимости A-алгоритма поиска. Примеры.
14. Поиск по принципу первый-лучший (жадный алгоритм поиска) и его реализация на Прологе.
15. Реализация алгоритма A* на Прологе.
16. Поиск с итерационным погружением (ID).
17. Различные способы повышения эффективности алгоритмов поиска: поиск с использованием списка пар пройденных вершин, представление путей деревьями.
18. Экспертные системы. Продукционные экспертные системы. Структура экспертной системы. База знаний. Машина вывода.
19. Основные подходы к построению экспертных систем. Оболочки экспертных систем. Роль инженера по знаниям. Основные методы, используемые инженером по знаниям. Жизненный цикл экспертной системы.
20. Прямой логический вывод. Иллюстрация прямого вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.
21. Обратный логический вывод. Иллюстрация обратного логического вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.
22. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и прямым логическим выводом на языке Пролог.
23. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и обратным логическим выводом на языке Пролог.
24. Понятие онтологии. Примеры онтологий. Таксономия и тезаурус. Языки представления онтологий и инструментарии для создания онтологий (Protege, Ontolingua)
25. Распределенный искусственный интеллект. Многоагентные системы. Коммуникации в многоагентных системах. Использование онтологий для семантического согласования агентов.
26. Использование многоагентных систем для моделирования коллективного поведения. Среда агентного моделирования NetLogo. Примеры.
27. Онтологии в глобальном масштабе. База знаний CyC. Семантическая паутина Symantic Web. Языки RDF, RDF-S, OWL. Способы записи RDF Graph, RDF-triplets, RDF-XML.
28. Дескриптивные логики. Синтаксис и семантика дескриптивных логик. Дескриптивные логики как основа построения семантической паутины.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» является зачет. Критерии выставления оценок во время экзамена представлены в таблице 7.

Таблица 7

Критерии выставления оценок на экзамене

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу, курсовой проект на высоком качественном уровне; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу, курсовой проект; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; выполнивший и защитивший контрольную работу, курсовой проект; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий. Студент, не

Оценка	Критерии оценивания
	выполнивший и не защитивший контрольную работу, курсовой проект; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

1. Балабанов В.И., Федоренко В.Ф. и др. Технологии, техника и оборудование для координатного (точного) земледелия: учеб. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2016. –240 с.

2. Роботизированные системы в сельскохозяйственном производстве: научный аналитический обзор. Москва : Росинформагротех, 2009. - 133 с.

7.2.Дополнительная литература

3. Федоренко В.Ф. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития / Федоренко В.Ф., Мишуков Н.П., Булгакин Д.С., Гольпякин В. Я., Голубев И. Г. // научное издание. –М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2019. – 314 с.

4. Опыт использования роботов при переработке сельскохозяйственного сырья: научный аналитический обзор / Л. Ю. Коноваленко, М.: Росинформагротех, 2014. – 74.

5. Мировые тенденции интеллектуализации сельского хозяйства: научный аналитический обзор / В. Ф. Федоренко [и др.] . - Москва : Росинформагротех, 2018. - 229 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 199-205 (86 назв.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. ГИС услуга от компании ЦентрПрограммСистем для сельскохозяйственных предприятий [Электронный ресурс]. URL: <http://agritechnology.ru..>
2. Мобильный комплекс для обмера полей "ГЕО-Учетчик" [Электронный ресурс]. URL: http://eco-razum.com/?q=GEO_Ychetchik
3. Применение геоинформационных систем в сельском хозяйстве России [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-geoinformatsionnyh-sistem-v-selskom-hozyaystve-rossii>.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Темы 1-8	LibreOffice	текстовая расчетная оформительская	LibreOffice Community	2022

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

1. Роботизированный почвенный пробоотборник (2 шт) - сельскохозяйственная машина на гусеничном ходу обеспечивающая полную автоматизацию отбора почвенных проб с точностью позиционирования GPS/ГЛОНАСС до 1 м. Гусеничный движитель обеспечивает скорость движения на местности от точки до точки до 35 км/ч, при этом производительность смешанных проб составляет до 20 штук в час.

2. Квадрокоптеры.

Для самостоятельной работы слушателей используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова, включающие 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а также комнаты для самоподготовки в общежитии № 4-5.

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

Компьютерный класс, уч. корп. №29, ауд. №246	<p>Компьютер «RS АК7-0750» №410134000000237 Компьютер «RS АК7-0750» №410134000000238 Компьютер «RS АК7-0750» №410134000000239 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000742 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000743 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000744 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000745 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000746 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000747 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №2101340000007428 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №2101340000007429 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000750 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000751 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №21013400000074252 Монитор 17' LG Flatron F 720P №410134000000036 Монитор 17' LG Flatron F 720P №410134000000039 Монитор 17' LG Flatron F 720B №410134000000781 Монитор 17' Scott 795 №410134000000242 Монитор 17' Scott 795 №410134000000243 Монитор 17' Scott 795 №410134000000244 Монитор 17' Scott 795F №410134000000188 Монитор 17' Scott 795F №410134000000189 Монитор 17' Scott 795F №410134000000190 Монитор 17' Scott 795F №410134000000191</p>
--	---

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении»

Дисциплина «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» предназначена дать представление о перспективных методах совершенствования средств механизации гидромелиоративных работ с применением наноматериалов и нанотехнологий в режиме «человек – машина – среда» для студентов, обучающихся по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность «Технологии и техническое обеспечение в гидромелиорации».

В этом курсе студент получает знания о современных научно-инженерных решениях, используемых при разработке модернизации и совершенствовании средств механизации, используемых в гидромелиорации. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по направлению подготовки.

Освоение дисциплины предполагает посещение аудиторных лекционных и практических занятий.

По разделам учебной дисциплины проводятся лекции. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения задач. Лекция проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к лекции включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы;

При проведении лекций уделяется особое внимание темам, предполагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Попуски аудиторных занятий не рекомендуются.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение рекомендуемой и дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение задания на самоподготовку. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, а также выполнения заданий для самоподготовки. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Попуски аудиторных занятий не рекомендуются. Студент, пропустивший занятия обязан пояснить причину своего отсутствия и подготовить и представить на проверку материал (в письменной или устной форме), выбывший из-за пропуска, дополнительно представив его в виде краткого сообщения в рамках практического занятия или ответив на контрольные вопросы в отдельно отведенное время.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекции, консультации и самостоятельная работа студентов.

Лекции проводятся в виде поэтапного объяснения расчетов параметров и выбора рабочего оборудования средств механизации гидромелиоративных работ. Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме или форме показа преподавателем методики расчета. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре программное обеспечение. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины. Для этого кафедре следует обеспечить программное обеспечение для всех форм занятий по дисциплине. По наиболее сложным темам и возникшим при этом вопросам, на практическом занятии могут быть проведены консультации.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции. При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Формы контроля освоения дисциплины:

текущие – устный опрос, проверка выполнения заданий на самоподготовку, тестирование.

промежуточные – экзамен.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по средствам механизации технологических процессов, техническому сервису в агропромышленном комплексе.

Для организации планомерной и ритмичной работы следует искать пути повышения мотивации студентов к освоению дисциплины путём их учебной работы, повышения уровня организации образовательного процесса по дисциплине, а также стимулирования студентов к регулярной самостоятельной учебной работе.

Экзамен сдается в период зачетной сессии, предусмотренной учебным планом. Форму проведения зачета определяет преподаватель по согласованию с заведующим кафедрой по предварительно запланированным вопросам.

На экзамен студент должен явиться с зачетной книжкой, которую предъявляет преподавателю. Подготовка к ответу составляет не более 25

Основой для определения итогов зачета служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины.

Преподаватель не имеет права принимать экзамен без экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

Программу разработал: М.В. Подрубалов, к. техн. н., доцент *МВ*

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины **Б1.В.01 «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении»** ФГОС ВО по направлению: 35.04.10

Гидромелиорация Направленность: «Технологии и техническое обеспечение в гидромелиорации» (квалификация выпускника – магистров)

Евграфовым Владимиром Алексеевичем, д. т. н., профессором кафедры «Техническая эксплуатация технологических машин и оборудования природообустройства», «РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА – МСХА имени К.А.ТИМИРЯЗЕВА» (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева) (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **Б1.В.01 «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении»** ФГОС ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность: «Технологии и техническое обеспечение в гидромелиорации», разработанной в ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева на кафедре «Организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ» (разработчик Подрубалов Максим Валерьевич, к.т.н., доцент кафедры «Мелиоративных и строительных машин» ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева.

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины **«Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.10 «Гидромелиорация». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного цикла – **Б1.В.01**.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направлению 35.04.10 «Гидромелиорация».

4. В соответствии с Программой дисциплины «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» закреплены 7 компетенций. Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» составляет 4 зачётных единиц (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.10 Гидромелиорация и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области механизации, в профессиональной деятельности магистров по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направлению 35.04.10 «Гидромелиорация».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний

Пронумеровано и прошнуровано и
скреплено печатью 25
Александров лист 06
Председатель учено-методической
комиссии института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А. Н. Костякова
Смирнов А. П.



[Faint handwritten text and illegible markings]