

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: 15.07.2022 16:02:07
Уникальный идентификатор ключа:
dcb6dc8315334ae0612a773a0ce2cf217be1e29



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
“ 25 09 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
**Б1.В.12 Искусственный интеллект в водохозяйственном
машиностроении**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.11 Гидромелиорация
Направленность: Техника и технологии гидромелиоративных работ
Курс – 4
Семестр – 7
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 2022г.

Рецензент:
Евграфов В.А, д.т.н.,
профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

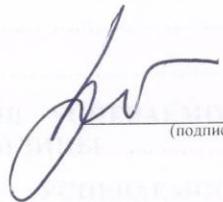
«25» 05 2022г.

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 2022г.

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



(подпись)

Согласовано:

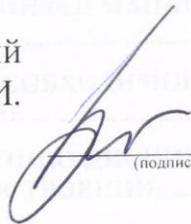
Председатель учебно-методической комиссии института
мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н.
Костякова А.П. Смирнов, к.т.н., доцен
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Протокол № «24» 09 2022г.

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



(подпись)

Зав. отделом комплектования ЦНБ





(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.....	10
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ	10
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
4.4 САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:	20
7.2.ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	20
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	21
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОМ МАШИНОСТРОЕНИИ».....	22
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.12 «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность «Техника и технологии гидромелиоративных работ»

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 бакалавров по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность «Техника и технологии гидромелиоративных работ»

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

УК-1.3:

Владение навыками нахождения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

ПКос-6.1

Знание методов производства расчетов с применением цифровых средств и технологий и разработки картографического материала и документации рабочих проектов гидромелиоративных систем на землях сельскохозяйственного назначения, а также на землях поселений, водного и лесного фонда.

ПКос-6.2:

Умение рассчитывать и обеспечивать внедрение современного оборудования и технологий различных типов и видов мелиораций в технические и рабочие проекты гидромелиоративных систем и отдельно стоящих сооружений.

ПКос-6.3:

Способен участвовать в проектировании технологических процессов по строительству и реконструкции объектов гидромелиоративных систем -

станций водоподготовки, насосных станций водопровода, водозаборных сооружений мелиоративных систем.

ПКос-7.1:

Знание и умение обосновывать и рассчитывать параметры современных технологий автоматизации технологических процессов на гидромелиоративных системах.

ПКос-7.2:

Владение способами разрабатывать проекты гидромелиоративных систем с применением информационно-аналитических программ, новых технологий и технических устройств, автоматизации и модернизации производственных процессов.

ПКос-7.3

Умение разрабатывать проекты объектов гидромелиоративных систем и сооружений с использованием автоматизированных систем проектирования и компьютерного программного обеспечения.

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: 3 зачетных единицы (108 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 35.03.11 Гидромелиорация, направленность «Техника и технологии гидромелиоративных работ» 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:

«Электротехника, электроника и автоматика» (2 курс 3 семестр) и другие.

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

«Эксплуатация и мониторинг гидромелиоративных систем» (4 курс, 7 и 8 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 одной общепрофессиональной (ОПК) и двух профессиональных (ПК) 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3: Владение навыками нахождения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	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.	Традиционным и современными способами получения экономической культуры и финансовой грамотности для самостоятельной работы при обеспечении производственной деятельности.
2	ПКос-6	Способен производить расчеты и разрабатывать картографические материалы и документацию рабочих проектов гидромелиоративных систем на землях сельскохозяйственного назначения, а также на землях поселений, водного и лесного фонда.	ПКос-6.1 Знание методов производства расчетов с применением цифровых средств и технологий и разработки картографического материала и документации рабочих проектов гидромелиоративных систем на землях сельскохозяйственного назначения, а также на землях поселений, водного и лесного фонда.	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
			ПКос-6.2: Умение рассчитывать и обеспечивать внедрение современного оборудования и технологий различных типов и видов	Методики решения задач в области научных исследований по определению показатели для оценки климата, геоморфологии и рельефа,	Решать задачи в области научных исследований по определению показатели для оценки климата, геоморфологии и рельефа, гидрологически	Методиками решения задачи в области научных исследований по определению показатели для оценки климата, геоморфологии и рельефа,

			мелиораций в технические и рабочие проекты гидромелиоративных систем и отдельно стоящих сооружений.	гидрологически х, почвенных, ботанико-культуротехнических, геологических и гидрогеологических условий, оптимизации влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с использованием современных технологий и разработок	х, почвенных, ботанико-культуротехнических, геологических и гидрогеологических условий, оптимизации влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с использованием современных технологий и разработок	гидрологически х, почвенных, ботанико-культуротехнических, геологических и гидрогеологических условий, оптимизации влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с использованием современных технологий и разработок
			ПКос-6.3: Способен участвовать в проектировании технологических процессов по строительству и реконструкции объектов гидромелиоративных систем - станций водоподготовки, насосных станций водопровода, водозаборных сооружений мелиоративных систем.	Методы организации комплекса работ по строительству и эксплуатации объектов гидромелиоративных систем с учетом использования природоохранных мероприятий, обеспечивающих устойчивость агроландшафта в после мелиоративных воздействий	Организовать комплекс работ по строительству и эксплуатации объектов гидромелиоративных систем с учетом использования природоохранных мероприятий, обеспечивающих устойчивость агроландшафта в после мелиоративных воздействий	Методами организации комплекса работ по строительству и эксплуатации объектов гидромелиоративных систем с учетом использования природоохранных мероприятий, обеспечивающих устойчивость агроландшафта в после мелиоративных воздействий
3	ПКос-7	Способен разрабатывать проектную документацию на базе информационно-аналитических программ по внедрению новых технологий, автоматизации и модернизации применяемых технических устройств для управления и эксплуатации гидромелиоративных систем.	ПКос-7.1: Знание и умение обосновывать и рассчитывать параметры современных технологий автоматизации технологических процессов на гидромелиоративных системах.	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
			ПКос-7.2: Владение способами разрабатывать проекты	Методы разработки стратегии организации гидромелиорации	Разрабатывать стратегии организации гидромелиоративных систем и	Методами разработки стратегии организации гидромелиорации

			гидромелиоративных систем с применением информационно-аналитических программ, новых технологий и технических устройств, автоматизации и модернизации производственных процессов.	вных систем и перспективных планов ее технического развития, внедрения новых способов управления технологическим оборудованием и контроля за мелиоративным состоянием земель.	перспективных планов ее технического развития, внедрения новых способов управления технологическим оборудованием и контроля за мелиоративным состоянием земель.	вных систем и перспективных планов ее технического развития, внедрения новых способов управления технологическим оборудованием и контроля за мелиоративным состоянием земель.
			ПКос-7.3 Умение разрабатывать проекты объектов гидромелиоративных систем и сооружений с использованием автоматизированных систем проектирования и компьютерного программного обеспечения.	Методики решения задачи, связанные с организацией комплекса работ по мелиорации, рекультивации и охране земель с использованием ресурсосберегающих технологий, в том числе водосберегающих и энергосберегающих технологий;	Решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по мелиорации, рекультивации и охране земель с использованием ресурсосберегающих технологий, в том числе водосберегающих и энергосберегающих технологий;	Навыками решения задач, связанных с организацией комплекса работ по мелиорации, рекультивации и охране земель с использованием ресурсосберегающих технологий, в том числе водосберегающих и энергосберегающих технологий;

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 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
		№7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
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>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,75	57,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	57,75	57,75
Вид промежуточного контроля:	<i>Зачет</i>	<i>Зачет</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. История искусственного интеллекта	53	8	17			28
Раздел 2. Приложения искусственного интеллекта	54,75	8	17			29,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25				0,25	
Всего за семестр	108	16	34		0,25	57,75
Итого по дисциплине:	108	16	34		0,25	57,75

* в том числе практическая подготовка.

Раздел 1. История искусственного интеллекта

Тема 1.1. Введение в ИИ. Биологический нейрон.

Тема 1.2. Математическая модель нейрона. Функции активации.

Тема 1.3. Однослойный перцептрон и его обучение по правилу Видроу-Хоффа

Тема 1.4. Классификация искусственных нейронных сетей

Раздел 2. Приложения искусственного интеллекта

Тема 2.1. Основные этапы развития искусственного интеллекта

Тема 2.2. Классификация задач, решаемых при помощи методов ИИ

Тема 2.3. Применение ИИ в различных сферах жизни человека

Тема 2.4. Этика искусственного интеллекта

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.

Таблица 4

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. История искусственного интеллекта				25
	Тема 1.1. Введение в ИИ. Биологический нейрон.	Лекция № 1.1. Введение в ИИ. Биологический нейрон.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3		2
		Практическая работа № 1.1. Знакомство с искусственным интеллектом.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3	Устный опрос	4
	Тема 1.2. Математическая модель нейрона. Функции активации.	Лекция № 1.2. Математическая модель нейрона. Функции активации.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3		2
		Практическая работа № 1.2. Вопросы использования	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1;	Устный опрос	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		алгоритмов. Определение роли данных.	ПКос-7.2; ПКос-7.3		
	Тема 1.3. Однослойный персептрон и его обучение по правилу Видроу-Хоффа	Лекция № 1.3. Однослойный персептрон и его обучение по правилу Видроу-Хоффа.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3		2
		Практическая работа № 1.3. Исследование однослойных нейронных сетей на примере моделирования булевых выражений.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3	Устный опрос	4
	Тема 1.4. Классификация искусственных нейронных сетей	Лекция № 1.4. Классификация искусственных нейронных сетей.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3		2
		Практическая работа № 1.4. Применение однослойной нейронной сети для решения задач регрессии экспериментальных данных.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3	Устный опрос	5
2.	Раздел 2. Продвинутое подходы в использовании алгоритмов машинного обучения				25
	Тема 2.1. Основные этапы развития искусственного интеллекта	Лекция № 2.1. Основные этапы развития искусственного интеллекта.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3		2
		Практическая работа № 2.1. Применение однослойной нейронной сети с линейной функцией активации для	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3	Устный опрос	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		прогнозирования временных рядов.			
	Тема 2.2. Классификация задач, решаемых при помощи методов ИИ	Лекция № 2.2. Классификация задач, решаемых при помощи методов ИИ.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3		2
		Практическая работа № 2.2. Обучение с подкреплением.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3	Устный опрос	4
	Тема 2.3. Применение ИИ в различных сферах жизни человека	Лекция № 2.3. Применение ИИ в различных сферах жизни человека.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3		2
		Практическая работа № 2.3. Обучение без учителя. Примеры.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3	Устный опрос	4
	Тема 2.4. Этика искусственного интеллекта	Лекция № 2.4. Этика искусственного интеллекта	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3		2
		Практическая работа № 2.4. Перспективы и прогнозы.	УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3	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 1.1. Введение в ИИ. Биологический нейрон.	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. (УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3)
2.	Тема 1.2. Математическая модель нейрона. Функции активации.	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. (УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3)
3.	Тема 1.3. Однослойный персептрон и его обучение по правилу Видроу-Хоффа	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. (УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3)
4.	Тема 1.4. Классификация искусственных нейронных сетей	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. (УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3)
5.	Тема 2.1. Основные этапы развития искусственного интеллекта	13. Понятие об эвристическом поиске. Допустимость, монотонность, информированность. Критерий допустимости А-алгоритма поиска. Примеры. 14. Поиск по принципу первый-лучший (жадный алгоритм поиска) и его реализация на Прологе. 15. Реализация алгоритма А* на Прологе. (УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3)

6.	Тема 2.2. Классификация задач, решаемых при помощи методов ИИ	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. (УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3)
7.	Тема 2.3. Применение ИИ в различных сферах жизни человека	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. (УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3)
8.	Тема 2.4. Этика искусственного интеллекта	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. (УК-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3)

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 2.2. Л	Круглый стол «Этапы развития роботизированных систем»

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
	Классификация задач, решаемых при помощи методов ИИ		
2	Тема 2.3. Применение ИИ в различных сферах жизни человека	ПЗ	Мастер-класс компании «СНН»
3	Тема 2.4. Этика искусственного интеллекта	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 «Матричный пакет MATLAB» 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. При сессионном же промежуточном мониторинге акцент делается на подведении итогов работы студента в семестре или за год и определенных административных выводах из этого (перевод или не перевод на следующий курс, назначение или лишение стипендии и т.д.). При этом знания и умения студента не обязательно подвергаются контролю заново; промежуточная аттестация может проводиться по результатам текущего контроля. В рамках каждого из данных типов контроля (аттестации) могут быть задействованы разные виды контроля. **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. Основной формой промежуточной аттестации являются зачет.

6.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций

Примерный перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию (зачет) включает следующие:

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по системе «зачет» или «незачет».

По итогам выполнения практических заданий производится оценка по правильным ответам на контрольные вопросы:

«зачтено» - дан полный, развернутый или неполный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинноследственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Могут быть допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«незачтено» - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

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., Мишуров 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..>

Мобильный комплекс для обмера полей "ГЕО-Учетчик" [Электронный ресурс]. URL: http://eco-razum.com/?q=GEO_Ychetchik

2. Применение геоинформационных систем в сельском хозяйстве России1 [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	Компьютер «RS AK7-0750» №410134000000237 Компьютер «RS AK7-0750» №410134000000238 Компьютер «RS AK7-0750» №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 №210134000000745	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Компьютер в сборе №210134000000746	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Компьютер в сборе №210134000000747	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Компьютер в сборе №2101340000007428	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Компьютер в сборе №2101340000007429	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Компьютер в сборе №210134000000750	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Компьютер в сборе №210134000000751	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Компьютер в сборе №21013400000074252	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Монитор 17' LG Flatron F 720P №410134000000036					
Монитор 17' LG Flatron F 720P №410134000000039					
Монитор 17' LG Flatron F 720B №4101340000000781					
Монитор 17' Scott 795 №4101340000000242					
Монитор 17' Scott 795 №4101340000000243					
Монитор 17' Scott 795 №4101340000000244					
Монитор 17' Scott 795F №4101340000000188					
Монитор 17' Scott 795F №4101340000000189					
Монитор 17' Scott 795F №4101340000000190					
Монитор 17' Scott 795F №4101340000000191					

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

Освоение дисциплины предполагает посещение аудиторных лекционных и практических занятий.

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах обеспечения технической эксплуатации. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Излагаемый материал может показаться студентам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных естественно-научных дисциплин, науки и техники. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект если преподавателем не предлагается специально подготовленный раздаточный или презентационный материал. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, формулы и т.д.),

которые использует преподаватель. Лекционное занятие должно быть содержательным, проблемным, диалоговым, интересным, эффективным, отличаться новизной рассмотрения учебных вопросов.

По наиболее сложным проблемам учебной дисциплины проводятся практические занятия. 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. Практические занятия проводятся в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к практическому занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;
- подготовку полных и глубоких ответов по каждому вопросу, выносимому для обсуждения;
- заблаговременное решение учебно-профессиональных задач к занятию.

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

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами по темам практических занятий. Попуски аудиторных занятий не рекомендуются.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий. 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 в зависимости от вида пропущенного занятия должен самостоятельно 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 при пропуске лекций.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекции, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов. Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации.

На лекциях излагается теоретический материал: даются термины и определения курса.

Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. Первый час каждого занятия – в форме показа преподавателем методики расчета. После этого следует выдавать индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре оборудование и рабочие места. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение и проверенное и испытанное оборудование для всех форм занятий по дисциплине.

Для эффективного проведения практических занятий по дисциплине кафедре целесообразно разработать тематический план дисциплины, описание практических занятий, индивидуальных контрольных заданий и др.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе и изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции научной конференции, выполнение домашнего задания.

Одной из форм применения программного обеспечения является размещение электронных учебных пособий, контрольных заданий и примерных вопросов на сайте вуза, компьютерное тестирование по разделам дисциплин.

Рекомендуется посещение автомобильных, промышленных, экологических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Формы контроля освоения дисциплины:

- текущие – оформление и сдача материалов практических занятий, устный опрос, проверка выполнения заданий на самоподготовку;

- промежуточные – зачет по курсу.

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.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого используются методические рекомендации, позволяющие студентам под руководством преподавателей (путём консультаций) самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами на лекциях. Рекомендуется посещение автомобильных, промышленных, экологических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Промежуточный зачет выставляется по результатам очного собеседования в рамках отдельно организуемого зачета после изучения всех разделов дисциплины.

Зачет сдается в период зачетной сессии, предусмотренной учебным планом. Форму проведения зачета (устно, письменно, в виде теста) определяет преподаватель по согласованию с заведующим кафедрой.

Устный зачет проводится по предварительно запланированным вопросам. Перечень вопросов, выносимых на зачет, доводится преподавателем до студентов не позднее, чем за десять дней до начала экзаменационной сессии.

На зачет студент должен явиться с зачетной книжкой, которую предъявляет в начале зачета преподавателю, а также с ручкой и листом бумаги для письменного ответа.

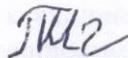
Подготовка к ответу составляет не более 45 минут.

Во время зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы с целью выяснения качественного уровня освоения учебного курса. При проведении зачета могут быть использованы технические средства, программы данного курса, справочная литература. Основой для определения итогов зачета служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины.

Преподаватель не имеет права принимать зачет без зачетной ведомости и зачетной книжки.

Программу разработали:

Подрубалов Максим Валерьевич, к.т.н., доцент;



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины **Б1.В.12 «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении»** ФГОС ВО по направлению: 35.03.11 Гидромелиорация Направленность: «Техника и технологии гидромелиоративных работ» (квалификация выпускника – **бакалавр**)

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.12 «Искусственный интеллект в водохозяйственном машиностроении»** ФГОС ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность: «Техника и технологии гидромелиоративных работ», 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 35.03.11 «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.12**.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направлению 35.03.11 «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 35.03.11 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 бакалавра по данному направлению

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 35.03.11 «Гидромелиорация».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний

Пронумеровано, прошнуровано и
скреплено печатью 28

Людмила Васильевна лист об

Председатель учебно-методической
комиссии Института мелиорации
водного хозяйства и строительства
имени А. Н. Костякова
Смирнов А. П. с



