

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 02.09.2024 15:44:16
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab075d1e1ba21724735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии
имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

И.о. заведующего кафедрой

 /Ключиков А.В./
« 12 » 04 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан Факультета

 /Нейфельд В.В./
« 12 » 04 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В АГРОХИМИИ И ПОЧВОВЕДЕНИИ
Направление подготовки	35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
Направленность (профиль)	Управление плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Лажануинкас Ю.В.


(подпись)

Саратов 2024

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Цифровые технологии и искусственный интеллект в агрохимии и почвоведении» является формирование навыков практического использования цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение дисциплина «Цифровые технологии и искусственный интеллект в агрохимии и почвоведении» относится к обязательной части Блока 1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных после курса «Информатика».

Дисциплина «Цифровые технологии и искусственный интеллект в агрохимии и почвоведении» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Статистические методы обработки данных в агрохимии и почвоведении», «Методы почвенных и агрохимических исследований».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

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

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Осуществляет поиск и анализ информации, применяя системный подход	методы поиска и анализа информации с применением системного подхода	анализировать информацию, применяя системный подход	навыками практического использования методов поиска и анализа информации с применением системного подхода
2	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.7 Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности	основные понятия цифровых технологий, современные аппаратные и программные средства вычислительной техники	использовать информационные, компьютерные, сетевые технологии для поиска, хранения, обработки и анализа профессиональной информации из различных источников и баз данных	методами практического использования современных компьютеров для обработки профессиональной информации
3	ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	основные методы информационно-коммуникационных технологий для оформления отчетов, создания баз данных и электронных таблиц при решении задач в сфере профессиональной деятельности	использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	методами работы со стандартными пакетами программ для оформления отчетов, создания баз данных и электронных таблиц при решении задач в сфере профессиональной деятельности

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

	Объем дисциплины								
	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.:	48,2			48,2					
<i>аудиторная работа:</i>	48			48					
лекции	16			16					
лабораторные	X			X					
практические	32			32					
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2			0,2					
<i>контроль</i>	17,8			17,8					
Самостоятельная работа	42			42					
Форма итогового контроля	Экз.			Экз.					
Курсовой проект (работа)	X			X					

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа		Самостоятельная работа		Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	Цифровые технологии в агрохимии и почвоведении Условия реализации цифровых преобразований. Цели и задачи цифровизации сельского хозяйства. Основные направления цифровизации сельского хозяйства. Цифровые технологии на службе сельского хозяйства. Примеры применения цифровых технологий в сельском хозяйстве. Современное состояние и основные направления цифровизации. Проблемы цифровизации объектов агрохимии и почвоведения. Использование табличного процессора для анализа объектов агрохимии и почвоведения Пакет статистических и логических функций. Диаграммы в анализе объектов природообустройства и водопользования	1	Л	Т	2		ТК	УО
2.	Цифровизация отрасли агрохимии и почвоведения: современное состояние, основные направления цифровизации.	1	ПЗ	Т	2		ВК	ПО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	Электронные таблицы в анализе объектов агрохимии и почвоведения Расчет средних показателей, определение долей. Построение диаграмм по показателям объектов агрохимии и почвоведения. Пакет статистических и логических функций	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО
4.	Анализ объектов агрохимии и почвоведения с помощью электронных таблиц Сводные таблицы. Консолидация данных. Табулирование функций. Интерполяция. Экстраполяция.	3	Л	В	2	4	ТК	УО
5.	Сводные таблицы. Консолидация данных.	3	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
6.	Табулирование функций. Интерполяция. Экстраполяция.	4	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
7.	Анализ отрасли агрохимии и почвоведения с использованием электронных таблиц Решение нелинейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Вывод на печать в электронных таблицах	5	Л	Т	2		ТК	УО
8.	Решение нелинейных уравнений	5	ПЗ	Т	2		ТК	УО
9.	Решение систем линейных алгебраических уравнений	6	ПЗ	Т	2		ТК	УО
10.	Использование баз данных в агрохимии и почвоведении Понятие баз данных. Назначение и структура БД, СУБД. Модели организации БД. Связь между информационными объектами. Этапы разработки БД. СУБД. СУБД : ее структура и возможности. Основные понятия. Создание таблиц.	7	Л	Т	2	4	ТК	УО
11.	СУБД Файл базы данных. Окно базы данных. Переключение между объектами. Пиктографическое меню окна базы данных. Объекты баз данных (запросы, формы, отчеты, страницы, макросы, модули). Свойства объектов БД	7	ПЗ	Т	2		ТК	УО
12.	СУБД Создание таблицы в режиме конструктора. Окно конструктора таблиц. Поля, типы данных, свойства полей. Задание ключевых полей. Режим таблицы.	8	ПЗ	Т	2	4	РК	Т
13.	СУБД Определение связей между таблицами. Работа с запросами. Построение и применение форм. Создание отчетов. Создание вычисляемых полей в запросах. Групповые операции в запросах. Многотабличные запросы на выборку данных. Объединение записей связанных таблиц. Перекрестные запросы. Сортировка и фильтрация данных. Обычный фильтр. Фильтр по выделенному. Расширенный фильтр. Фильтр по форме. Дополнительные возможности.	9	Л	В	2		ТК	УО
14.	СУБД Создание форм и отчетов. Создание запросов.	9	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
15.	СУБД Запросы с параметрами, с вычисляемыми полями. Перекрестные запросы.	10	ПЗ	Т	2		ТК	ПО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16.	Специализированное программное обеспечение для агрохимии и почвоведения Имитационное моделирование. Инструменты построения имитационной модели. Сущность метода имитационного моделирования. Программные средства для имитационного моделирования. Подбор, установка и настройка программного обеспечения для решения профессиональных задач.	11	Л	Т	2	4	ТК	УО
17.	СУБД Сортировка и фильтрация данных. Обычный фильтр. Фильтр по выделенному. Расширенный фильтр. Фильтр по форме. Дополнительные возможности	11	ПЗ	Т	2		ТК	УО
18.	СУБД Проектирование и создание базы данных по учету и обслуживанию объектов агрохимии и почвоведения	12	ПЗ	П	2		ТК	УО
19.	Основы систем искусственного интеллекта Искусственный интеллект: краткая история, развитие. Классификация, кластеризация, регрессия. Основные алгоритмы машинного обучения. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.	13	Л	В	2		ТК	УО
20.	СУБД Проектирование и создание базы данных по учету объектов агрохимии и почвоведения	13	ПЗ	Т	2	2	РК	Т
21.	Цифровые технологии в научных исследованиях объектов агрохимии и почвоведения Автоматизированные системы управления (АСУ). Понятие АРМ. Имитационное моделирование. Инструменты построения имитационной модели. Агент-ориентированный подход в построении имитационной модели. Программные средства для имитационного моделирования. Защита информации	14	ПЗ	П	2	4	ТК	УО
22.	Основы систем искусственного интеллекта Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.	15	Л	В	2	4	ТК	УО
23.	Основы систем искусственного интеллекта Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных. Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии	15	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
24.	Основы систем искусственного интеллекта Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.	16	ПЗ	Т	2	4	РК	УО
	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	Э
Итого за 3 семестр:					48,2	59,8		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемное занятие, Т - лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Цифровые технологии и искусственный интеллект в агрохимии и почвоведении» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением, в том числе, мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с компьютером и основными пакетными программами.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – лекция-визуализация, проблемное занятие.

Лекция-визуализация – это лекция, представляющая собой подачу лекционного материала с помощью технических средств обучения (аудио- и/или видеотехники). Основной целью лекции-визуализации является формирование у обучающихся профессионального мышления через восприятие устной и письменной информации, преобразованной в визуальную форму.

Применение лекции-визуализации связано, с одной стороны, с реализацией принципа проблемности, а с другой – с развитием принципа наглядности. Основной акцент в этой лекции делается на более активном включении в процесс мышления зрительных образов, то есть развития визуального мышления обучающихся. Опора на визуальное мышление может существенно повысить эффективность предъявления, восприятия, понимания и усвоения информации, ее превращения в знания.

Под визуализацией подразумевается процесс преобразования вербальной (устной и письменной) информации в визуальную форму, а также использование визуальной информации в процессе коммуникации (в данном случае под визуальной информацией понимается преимущественно вне текстовая информация). Метод визуализации позволяет увеличить объем передаваемой информации за счет ее систематизации, концентрации и выделения наиболее значимых элементов сообщений.

Проблемное занятие – это вид занятия, на котором новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания приближается к исследовательской деятельности через диалог с преподавателем. Основной целью проблемного занятия является углубление теоретических знаний

обучающихся по теме через раскрытие научных подходов, развитие теоретического мышления, формирование познавательного интереса к содержанию дисциплины и профессиональной мотивации будущего специалиста. Этот вид занятий не может использоваться без предварительного погружения обучающихся в материал дисциплины.

На проблемном занятии обучающийся находится в социально активной позиции, особенно когда она идет в форме живого диалога. Он высказывает свою позицию, задает вопросы, находит ответы и представляет их на суд всей аудитории. Эти действия уже являются полноценными социальными поступками, предполагающими и смелость, и меру ответственности, и учет последствий. Как показывает практика, даже на такие поступки далеко не всегда легко решиться. Отсюда и пассивность аудитории, ее нежелание вступать в диалог, а иногда и активное сопротивление. Задача лектора в таком случае — показать значимость предлагаемой темы для каждого слушателя, использовать определенные методические приемы включения людей в общение. Когда аудитория привыкает работать в диалогических позициях, усилия педагога окупаются сторицей — начинается совместное творчество.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы выходного контроля.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Цифровые технологии : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/349799	П. В. Кийко	Омск : Омский ГАУ, 2023	Все разделы дисциплины
2.	Информационные технологии в цифровой экономике сельского хозяйства : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/302678	О. В. Кирилова	Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022	Все разделы дисциплины
3.	Искусственный интеллект. Инноватика : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/341003	Ю. А. Антохина, М. Л. Кричевский, Ю. А. Мартынова, А. А. Оводенко	Санкт-Петербург : ГУАП, 2023.	Основы систем искусственного интеллекта
4.	Методы искусственного интеллекта : учебное пособие /. — https://e.lanbook.com/book/317474	А. А. Басар	Новосибирск : СГУГиТ, 2022	Основы систем искусственного интеллекта

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Информатика для инженеров / В. https://e.lanbook.com/book/261494	В. М. Лопатин	Санкт-Петербург : Лань, 2022.	Все разделы дисциплины
2.	Информационные технологии в цифровой экономике : учебное пособие. https://e.lanbook.com/book/152240	Г. И. Курчеева, И. Н. Томилов	Новосибирск : НГТУ, 2019.	Все разделы дисциплины
3.	Базы данных и геоинформационные технологии в водном хозяйстве : учебно-методическое пособие https://e.lanbook.com/book/426848	А. В. Глотко	Москва : МИСИ – МГСУ, 2023	Базы данных
4.	Интеллектуальные информационные системы: курс лекций для обучающихся направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/304886	Е. М. Милютина	Брянский ГАУ, 2022	Основы систем искусственного интеллекта

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– официальный сайт университета: <https://www.vavilovsar.ru/>
<https://www.osp.ru/os/2022/03/13056296>
<https://sber.pro/digital/publication/umnyj-fermer-kakie-zadachi-agrariev-reshaet-iskusstvennyj-intellekt/>
[http://kgau.ru/sveden/content/iaet/mu_350303\(10\).pdf](http://kgau.ru/sveden/content/iaet/mu_350303(10).pdf)

г) периодические издания

Не предусмотрены дисциплиной.

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>
Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru> учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

- программное обеспечение:

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая, вспомогательная)
1	2	3
Все темы дисциплины	Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024– 31.12.2024 г.	вспомогательная
Все темы дисциплины	«Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы помещения с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью.

Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения лабораторных занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Цифровое управление процессами в АПК» имеются помещения № 450, 230, 134а, 134б, оснащенные аппаратно-программными комплексами с установленным программным обеспечением Р7-Офис, Kaspersky Endpoint Security. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (помещения №134а, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по

дисциплине «Цифровые технологии и искусственный интеллект в агрохимии и почвоведении» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Цифровые технологии и искусственный интеллект в агрохимии и почвоведении».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Цифровые технологии и искусственный интеллект в агрохимии и почвоведении»

Методические указания по изучению дисциплины «Цифровые технологии и искусственный интеллект в агрохимии и почвоведении» включают в себя:

1. Краткий курс лекций
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Цифровое управление процессами в АПК» «12» апреля 2024 года (протокол № 12).