Соловьёв Сергей Владимирович

Подписано цифровой подписью: Соловьёв Сергей Владимирович
DN: c=RU, st=Тамбовская область, l=Мичуринск, title=проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, o=ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", 1.2.643.100.3=120B303732313536363839363 7, 1.2.643.3.131.1.1=120C363831313030313436323637, email=it-security@mgau.ru, givenName=Сергей Владимирович, sn=Соловьёв, cn=Соловьёв Сергей Владимирович
Дата: 2023.08.31 15:31:00 +03'00'

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета университета
(протокол № 10 от 22 июня 2023г)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического совета университета
_____ С.В. Соловьев
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) Земельный кадастр

Квалификация бакалавр

Мичуринск, 2023

Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) является овладение обучающимися основными методами теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры дисциплина (модуль) «Основы искусственного интеллекта» относится к части формируемой участниками образовательных отношений, элективные дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.07.02)

Для освоения дисциплины (модуля) «Основы искусственного интеллекта» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Основы научных исследований в землеустройстве и кадастрах», «Информатика», «Математика», «Информационные технологии в земельном кадастре», «Компьютерная графика в топографии».

Материал дисциплины (модуля) тесно взаимосвязан с такими дисциплинами (модулями), как «Географические информационные системы», «Безопасность жизнедеятельности», «Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве», «Автоматизация геодезических работ», «Инженерное оборудование», «Инженерное обустройство территории». Знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения данной дисциплины (модуля), необходимы в дальнейшем для прохождения производственной практики научно-исследовательская работа и подготовки к ГИА.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПК-4 Способен использовать знания современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (далее - ГИС и ЗИС) с применением информационно-коммуникационных технологий

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставлен-	ИД-1$_{\text{УК-1 Анализирует}}$ задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи	Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи	Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2ук-1 - Находит и критически анализирует информацию, необходимую для	Не может находить и критически анализировать информацию, необходи-	Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходи-	Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения по-

ных задач	решения поставленной задачи.	мую для решения поставленной задачи.	мую для решения поставленной задачи.	решения поставленной задачи.	ставленной задачи.
	ИД-3 ук-1 - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4$_{УК-1}$ - Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не может грамотно, логично, аргументировано сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Очень грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников
	ИД-5$_{УК-1}$ - Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.	Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
ПК-4. Способен использовать знания современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (далее – ГИС и ЗИС) с применением информаци-	ИД-1$_{ПК-4}$ - Знает современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости; современные географические и земельно-информационные системы	Не знает: - современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости; современные географические и земельно-информационные системы	Слабо знает: - современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости; современные географические и земельно- информационные системы	Хорошо знает: - современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости; современные географические и земельно- информационные системы	Отлично знает: - современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости; современные географические и земельно- информационные системы
	ИД-2$_{ПК-4}$ - Умеет использовать современные геоинформационные системы, базы и банки данных для накопления и переработки землеустроительной и кадастровой информации с применением информационно-коммуникацион-	Не умеет: - использовать современные геоинформационные системы, базы и банки данных для накопления и переработки землеустроительной и кадастровой информации	Слабо умеет: - использовать современные геоинформационные системы, базы и банки данных для накопления и переработки землеустроительной и кадастровой информации	Хорошо умеет: - использовать современные геоинформационные системы, базы и банки данных для накопления и переработки землеустроительной и кадастровой информации	Отлично умеет: - использовать современные геоинформационные системы, базы и банки данных для накопления и переработки землеустроительной и кадастровой информации

онно-коммуникационных технологий	ных технологий				
	ИД-З$_{ПК-4}$ - Владеет методикой ведения государственного фонда данных, получаемых в результате проведения землеустройств с применением информационно-коммуникационных технологий	Не владеет: - методикой ведения государственного фонда данных, получаемых в результате проведения землеустройств	Частично владеет: - методикой ведения государственного фонда данных, получаемых в результате проведения землеустройств	Владеет: - методикой ведения государственного фонда данных, получаемых в результате проведения землеустройств	Свободно владеет: - методикой ведения государственного фонда данных, получаемых в результате проведения землеустройств

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях; современные проблемы математики, физики и экономики; теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках; постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем; взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук;

уметь эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы; представлять панораму универсальных методов и законов современного естествознания; работать на современной электронно-вычислительной технике; абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений; планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

владеть методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины (модуля)	Компетенции		Общее количество компетенций
	УК-1	ПК-4	
1. Введение в искусственный интеллект	+	+	2
2. Экспертные системы и представление знаний	+	+	2
3. Алгоритмы поиска решений	+	+	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы (144 ак.часов)

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Виды занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения 2 семестр	по заочной форме обучения 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	72	20
аудиторные занятия, из них	72	20
лекции	36	8
практические занятия	36	12
Самостоятельная работа обучающихся	45	115
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	15	60
выполнение индивидуальных заданий	15	30
подготовка к тестированию	15	25
Контроль	27	9
Вид итогового контроля	экзамен	

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
	Введение в искусственный интеллект			
1.	Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия.	6	2	УК-1, ПК-4
2.	Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.	6		УК-1, ПК-4
	Экспертные системы и представление знаний			УК-1, ПК-4
3.	Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) Опционально: Быстрый поиск ближайших соседей. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальнымипризнаками.	6	2	УК-1, ПК-4
4.	Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.	6	2	УК-1, ПК-4

	Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификациии. Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации			
	Алгоритмы поиска решений			УК-1, ПК-4
5.	Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк.	6	2	УК-1, ПК-4
6.	Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм	6		УК-1, ПК-4
Всего		36	8	

4.3. Практические занятия

№	Раздел дисциплины (модуля) (модуля),темы лекций и их содержание	Объем в ак.часах		Оборудование	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
1.	Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.	10	2	Системный комплект (Процессор Intel Original LGA 1155 Celeron) – 9 шт.; Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами.	УК-1, ПК-4
2.	Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревьея и их ансамбли, логистическая регрессия.	10	4		УК-1, ПК-4
3.	Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.	8	2		УК-1, ПК-4
4.	Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.	8	2		УК-1, ПК-4

Всего	36	12		

4.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1. Введение в искусственный интеллект	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	20
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к тестированию	5	10
2. Экспертные системы и представление знаний	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	20
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к тестированию	5	10
3. Алгоритмы поиска решений	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	20
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к тестированию	5	5
Итого:		45	115

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Основы искусственного интеллекта» для направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры – Мичуринск, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Приступать к выполнению контрольной работы необходимо после изучения материала по литературным источникам, убедившись путем ответов на вопросы для самопроверки, что материал темы усвоен.

Целью контрольной работы по дисциплине является рассмотрение теоретических аспектов и применение основного инструментария управления научным исследованием.

Требования к оформлению.

Контрольная работа может быть выполнена в ученической (школьной) тетради или на листах формата А4 печатным или рукописным (четким, читаемым) способом. Выполненные задания располагаются по представленному порядку. Список используемой литературы приводится в конце работы.

На титульном листе располагается следующая информация: название дисциплины, Ф.И.О. обучающийся, курс, группа, номер зачѐтной книжки, номер выбранного варианта и номера выполненных заданий по порядку в следующем виде:

Сроки выполнения**.** Выполненная контрольная работа подписывается обучающимся и сдается на проверку преподавателю на кафедру в установленные сроки, как правило, за 10 дней до начала сессии. Проверка контрольной работы преподавателем осуществляется в течение недели после ее сдачи. Контрольная работа должна быть зачтена к началу эк-

заменационной сессии.

4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

1. Введение в искусственный интеллект.

Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.

1. Экспертные системы и представление знаний.

Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) Опционально: Быстрый поиск ближайших соседей. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками.

Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.

Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификациии.

Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации

2. Алгоритмы поиска решений.

Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг.

Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк.

Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан.

Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, от-жиг, генетический алгоритм

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) используются инновационные образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы (в т.ч. сетевые источники), использование мультимедийных средств, раздаточный материал.
Практические занятия	Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады.
Самостоятельные работы	Выполнение реферативной работы; подготовка и защита сообщения с использованием слайдовых презентаций.

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по акту-

альной проблематике, на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, и компетентностно-ориентированные задания, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины (модуля) «Кодирование и защита информации»

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			Наименование	Количество
1.	Введение в искусственный интеллект	УК-1, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	15 3 8
2.	Экспертные системы и представление знаний	УК-1, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	18 3 10
3.	Алгоритмы поиска решений	УК-1, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	12 2 8

6.2. **Перечень вопросов для экзамена** (УК-1, ПК-4)

1. Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация.
2. Основные задачи систем искусственного интеллекта. Кластеризация.
3. Основные задачи систем искусственного интеллекта. Регрессия.
4. Типы машинного обучения: с учителем.
5. Типы машинного обучения: без учителя.
6. Типы машинного обучения: с частичным привлечением учителя.
7. Типы машинного обучения: обучение с подкреплением.
8. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN)
9. Быстрый поиск ближайших соседей.
10. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC.
11. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация.
12. Работа с категориальными признаками.
13. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации.
14. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия.
15. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.
16. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента.
17. Регуляризация линейных моделей классификациии.
18. Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации.
19. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев.
20. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини.
21. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг.
22. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача.
23. Определение опорных векторов. Ядерный трюк.
24. Наивный байесовский классификатор.

25. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан.
26. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «отлично»	Отлично знает теоретические основы обучения анализа данных и машинного обучения; специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли», отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи; умеет применять большое количество эвристик, сформированных на основе коммерческого и академического опыта; интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли, рассматривает их с точки зрения применения в своей деятельности; быстро и верно оценивает сложную ситуацию, оценивает риски и последствия своих действий, находит оптимальные решения для рабочих задач.	тестовые задания (30-40 баллов) реферат (8-10 баллов); вопросы к экзамену (37-50 баллов)
Базовый (50-74 балла) «хорошо»	Хорошо знает теоретические основы обучения анализа данных и машинного обучения; специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли», хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи; умеет применять достаточное количество эвристик, сформированных на основе коммерческого и академического опыта; интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли; верно оценивает сложную ситуацию, оценивает риски и последствия своих действий, находит оптимальные решения для рабочих задач.	тестовые задания (20-30 баллов) реферат (5-7 баллов); вопросы к экзамену (25-37 баллов)
Пороговый (35-49 баллов) «удовлетворительно»	Слабо знает теоретические основы обучения анализа данных и машинного обучения; специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли», слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи; умеет применять достаточное количество эвристик, сформированных на основе коммерческого и академического опыта; слабо интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли; слабо оценивает сложную ситуацию, слабо оценивает риски и последствия своих действий, слабо находит оптимальные решения для рабочих задач.	тестовые задания (15-20 баллов) реферат (2-4 балла); вопросы к экзамену (18-25 баллов)
Низкий	Не знает теоретические основы обучения анализа	тестовые задания

(допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «не удовлетворительно»	данных и машинного обучения; специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли», не умеет анализировать задачу, не осуществляет декомпозицию задачи; не умеет применять достаточное количество эвристик; не интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли; не верно оценивает сложную ситуацию, не верно оценивает риски и последствия своих действий.	(0-13 баллов); реферат (0-3 балла); вопросы к экзамену (0-18 баллов)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1Основная учебная литература:

1. Толмачёв, С. Г. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Г. Толмачёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 132 с. — ISBN 978-5-906920-53-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121872

2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 130 с. — ISBN 978-5-00101-908-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151502

3. Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие для вузов/Сидоркина И.Г.М.: Кнорус, 2014. - 245 с.: ил. - Библиогр.: с. 244-245. - ISBN 978-5-406-03503-0..

4. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512382

7.2 Дополнительная учебная литература:

1. Рыбина Г В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб. пособие для вузов/Рыбина Г.В. - М.: Финансы и статистика: Инфра-М, 2010. - 430 с.

2. Вьюгин ВВ. Элементы математической теории машинного обучения: учеб. пособие для вузов Вьюгин В.В.; Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т), РАН, Ин-т проблем передачи информации им. АА. Харкевича. - М.: МОГИ - ИППИ РАН, 2010. - 231 с. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: учеб. пособие для вузов / Чулюков ВЛ., Астахова И.Ф., Потапов АС. [и др.]. - М. БИНОМ. Лаборатория знаний: Физматлит, 2008. - 292 с.

3. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для вузов/Ясницкий Л.Н. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174 с.

4. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта: монография]/ОсиповГ.С. - М.: Физматлит, 2011. - 295 с. .

5. Лю Б. Теория и практика неопределенного программирования/Лю Б.; пер. с англ. Тюменцев Ю.В., Каганов Ю.Т.; ред. пер. Тюменцев Ю.В. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 416 с.

6. Ручкин В.Н., Фулин В.А. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / Ручкин В.Н., Фулин В.А. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 238 с.

7. Курейчик ВВ., Курейчик В.М., Родзин СИ. Теория эволюционных вычислений: [монография] / Курейчик ВВ., Курейчик В,М., Родзин СИ, - М.: Физматлит, 2012. — 260 с,

7.4 Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Основы искусственного интеллекта» для направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

7.4 Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (http://ebs.rgazu.ru/) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (https://rucont.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (https://urait.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (https://vernadsky-lib.ru) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (https://rusneb.ru/) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсаль-

ная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (https://www.tambovlib.ru) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - https://elibrary.ru/
3. Портал открытых данных Российской Федерации - https://data.gov.ru/
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - https://rosstat.gov.ru/opendata
5. Профессиональные базы данных. База данных zbMath https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/zbmath
6. Профессиональные базы данных. Ростехнадзор http://www.gosnadzor.ru/
7. Профессиональные базы данных. Российская ассоциация искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.raai.org, свободный

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024

	ВУЗ» (https://docs.antiplagiaus.ru)				
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoardhttps://sboard.online
4. Виртуальная доска Padlet: https://ru.padlet.com
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello http://www.trello.com

7.4.6. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия (Лабораторные работы)	ПК-4	ИД-2
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия (Лабораторные работы)	ПК-4	ИД-2
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия (Лабораторные работы)	ПК-4	ИД-2
4.	Новые производственные технологии	Лекции Практические занятия (Лабораторные работы)	ПК-4	ИД-2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) (модуля)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
393760, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32	Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа: Интерактивная доска – 1 шт.; Системный комплект – 1 шт.; Проектор Viewsonic – 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
393760, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/114	Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс): Системный комплект (Процессор Intel Original LGA 1155 Celeron) – 9 шт.; Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.
393760, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/210	Помещение для самостоятельной работы: принтер – 3 шт., МФУ Canon i-Sensys MF 4410, ноутбук Hewlett Packard Pavilion, компьютер – 3 шт, компьютер Celeron E 3300, компьютер Dual Core, компьютер OLDI 310 КД, копировальный аппарат Kyocera. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 978 от 12 августа 2020 г.

Авторы:

Заведующий кафедрой математики, физики и информационных технологий Картечина Н.В.

Старший преподаватель кафедры математики, физики и информационных технологий Пчелинцева Н.В.

Рецензент:
заведующий кафедрой стандартизации, метрологии и технического сервиса, к.т.н., доцент Хатунцев В.В. _____

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от «10» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 24 июня 2021 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров. Протокол № 9 от «8» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 8 от 18 апреля 2022г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров. Протокол № 11 от 9 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина протокол № 11 от 19 июня 2023г

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 года.