

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

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«23» апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) Бухгалтерский учет, анализ и аудит в АПК

Квалификация бакалавр

Мичуринск – 2025

### **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.

При освоении данной дисциплины (модуля) учитываются трудовые функции следующих профессиональных стандартов:

08.002 Бухгалтер (утв. приказом Минтруда России от 21.02. 2019 №103н);

08.022 Статистик (утв. приказом Минтруда России от 08.09.2015 № 605н).

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) «Экономико-математическое моделирование в АПК» относится к вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) Б1.В.ДВ.02.01

Изучение дисциплины (модуля) «Экономико-математическое моделирование в АПК» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин (модулей) как «Математика», «Экономическая теория».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Экономико-математическое моделирование в АПК», взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): ««Экономика предприятий АПК»», «Методы оптимальных решений», «Эконометрика», «Статистика».

В дальнейшем знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины (модуля) «Экономико-математическое моделирование в АПК», используются при изучении дисциплин (модулей): «Основы стратегического анализа», «Исследование операций в экономике», а также при прохождении производственной практики научно-исследовательская работа, производственной технологической практики, производственной преддипломной практики и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

Проведение финансового анализа, бюджетирование и управление денежными потоками (08.002 Бухгалтер код – В/04.6)

трудоустройство:

08.002 Бухгалтер ТФ.– В/04.6

Координация и контроль выполнения работ по анализу финансового состояния экономического субъекта;

Подготовка предложений для включения в планы продаж продукции (работ, услуг), затрат на производство и подготовка предложений по повышению рентабельности производства, снижению издержек производства и обращения.

Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей 08.022 Статистик. ТФ.–В/03.6:

Подбор исходных данных для осуществления расчетов

Подготовка аналитических материалов.

универсальные компетенции

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

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

ПК-7. Способен рассчитывать, анализировать и прогнозировать показатели, характеризующие социально-экономические процессы и явления на микро- и макро- уровне, готовить информационный обзор и/или аналитический отчет

| Планируемые результаты обучения<br>(показатели освоения компетенции)                                                                                                                                                                     | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                          | Низкий (допороговый) компетенция не сформирована                                                                                                                           | Пороговый                                                                                                                                                 | Базовый                                                                                                                                               | Продвинутый                                                                                                                                            |
| УК-1                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                        |
| ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                                             | Не рассматривает возможные варианты решения задачи с оценкой их достоинств и недостатков                                                                                   | Рассматривает единичные случаи возможных вариантов решения задачи, поверхностно оценивая их достоинства и недостатки                                      | Рассматривает ограниченное число возможных вариантов решения задачи, адекватно оценивая их достоинства и недостатки                                   | Рассматривает всевозможные варианты решения задачи, правильно оценивая их достоинства и недостатки                                                     |
| ИД-5 <sub>УК-1</sub> – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                                                       | Не определяет и не оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                          | Удовлетворительно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                             | Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                    | Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                    |
| УК-6                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                        |
| ИД-1 <sub>УК-6</sub> – Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы                                                                           | Не применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы                                 | Удовлетворительно применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы | Хорошо применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы        | Отлично применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы        |
| ИД-2 <sub>УК-6</sub> – Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований | Не понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной пер- | Удовлетворительно понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных воз-                  | Хорошо понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьер- | Отлично понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьер- |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| рынка труда                                                                                                                                                                                                                                                                                           | спективы развития деятельности и требований рынка труда                                                                                                                                                                                                                                 | возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда                                                                                                                                                                                                           | временного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда                                                                                                                                                                                                                                          | спективы развития деятельности и требований рынка труда                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ИД-З <sub>УК-6</sub> – Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата                                                                                                                         | Критически не оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата                                                                                                                               | Критически не точно оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата                                                                                                                                                       | Критически с определенными погрешностями оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата                                                                                                                                            | Критически верно оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата                                                                                                                                               |
| ПК-7                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ИД-1 <sub>ПК-7</sub> — Осуществляет поиск данных зарубежной и отечественной статистики о социально-экономических явлениях и процессах для решения аналитических и исследовательских задач, производит их сводку и группировку, производит логический и арифметический контроль полученных результатов | Не осуществляет поиск данных зарубежной и отечественной статистики о социально-экономических явлениях и процессах для решения аналитических и исследовательских задач, не производит их сводку и группировку, не производит логический и арифметический контроль полученных результатов | Удовлетворительно осуществляет поиск данных зарубежной и отечественной статистики о социально-экономических явлениях и процессах для решения аналитических и исследовательских задач, с ошибками производит их сводку и группировку, не всегда производит логический и арифметический контроль полученных результатов | Хорошо осуществляет поиск данных зарубежной и отечественной статистики о социально-экономических явлениях и процессах для решения аналитических и исследовательских задач, с определенными неточностями производит их сводку и группировку, периодически производит логический и арифметический контроль полученных результатов | Отлично осуществляет поиск данных зарубежной и отечественной статистики о социально-экономических явлениях и процессах для решения аналитических и исследовательских задач, правильно производит их сводку и группировку, постоянно производит логический и арифметический контроль полученных результатов |
| ИД-3 <sub>ПК-7</sub> – Применяет аналитические приемы и процедуры для изучения и прогнозирования соци-                                                                                                                                                                                                | Не применяет аналитические приемы и процедуры для изучения и прогнози-                                                                                                                                                                                                                  | Удовлетворительно применяет аналитические приемы и проце-                                                                                                                                                                                                                                                             | Хорошо применяет аналитические приемы и процедуры для изуче-                                                                                                                                                                                                                                                                    | Отлично применяет аналитические приемы и процедуры для изучения и про-                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                     |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ально-экономических процессов и явлений на микро- и макро- уровне, обосновывает и интерпретирует результаты анализа | рования социально-экономических процессов и явлений на микро- и макро- уровне, не обосновывает и не интерпретирует результаты анализа | дуры для изучения и прогнозирования социально-экономических процессов и явлений на микро- и макро- уровне, частично обосновывает и не точно интерпретирует результаты анализа | ния и прогнозирования социально-экономических процессов и явлений на микро- и макро- уровне, не в полной мере обосновывает и адекватно интерпретирует результаты анализа | гнозирования социально-экономических процессов и явлений на микро- и макро- уровне, полностью обосновывает и правильно интерпретирует результаты анализа |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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 на современной вычислительной технике.

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

| Разделы, темы дисциплины (модуля)            | Компетенции |      |      | Общее количество компетенций |
|----------------------------------------------|-------------|------|------|------------------------------|
|                                              | УК-1        | УК-6 | ПК-7 |                              |
| 1. Введение в искусственный интеллект        | +           | +    |      | 2                            |
| 2. Экспертные системы и представление знаний | +           | +    | +    | 3                            |
| 3. Алгоритмы поиска решений                  | +           | +    | +    | 3                            |

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

#### 4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Виды занятий                                                                                            | Количество акад. часов                         |                                                           |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                         | по очной<br>форме обу-<br>чения<br>(7 семестр) | по очно-<br>заочной<br>форме обу-<br>чения<br>(9 семестр) | по заочной<br>форме<br>обучения<br>(5 курс) |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                                           | 108                                            | 108                                                       | 108                                         |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем                                                          | 48                                             | 48                                                        | 16                                          |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                                                                              | 48                                             | 48                                                        | 16                                          |
| лекции                                                                                                  | 16                                             | 16                                                        | 6                                           |
| практические занятия                                                                                    | 32                                             | 32                                                        | 10                                          |
| Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч.                                                              | 60                                             | 60                                                        | 88                                          |
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 8                                              | 8                                                         | 24                                          |
| подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 10                                             | 10                                                        | 10                                          |
| выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 34                                             | 34                                                        | 54                                          |
| подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)                    | 8                                              | 8                                                         | –                                           |
| Контроль                                                                                                | -                                              | -                                                         | 4                                           |
| Вид итогового контроля                                                                                  | зачет                                          | зачет                                                     | зачет                                       |

#### 4.2 Лекции

| № | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание                                                       | Объем в акад. часах           |                                          |                                   | Формируемые компетенции |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|   |                                                                                                               | по очной<br>форме<br>обучения | по очно-<br>заочной<br>форме<br>обучения | по заочной<br>форме обу-<br>чения |                         |
|   | <b>Введение в искусственный интеллект</b>                                                                     |                               |                                          |                                   |                         |
| 1 | Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия.                    | 2                             | 2                                        | 1                                 | УК-1, УК-6              |
| 2 | Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. | 4                             | 4                                        |                                   | УК-1, УК-6              |
|   | <b>Экспертные системы и представление знаний</b>                                                              |                               |                                          |                                   |                         |
| 3 | Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN)<br>Опционально: Быстрый                          | 2                             | 2                                        | 1                                 | УК-1, УК-6, ПК-7        |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|------------------|
|   | поиск ближайших соседей. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |                  |
| 4 | Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.<br>Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации.<br>Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации | 4 | 4 | 1 | УК-1, УК-6, ПК-7 |
|   | <b>Алгоритмы поиска решений</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |                  |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | 2 | 2 | УК-1, УК-6, ПК-7 |
| 6 | Наивный байесовский классификатор. Методы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | 2 | 1 | УК-1, УК-6, ПК-7 |

|  |                                                                                                                                                                     |    |    |   |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|--|
|  | оценки распределения признаков. ЕМ-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм |    |    |   |  |
|  | Всего                                                                                                                                                               | 16 | 16 | 6 |  |

### 4.3. Лабораторные работы (семинары) – не предусмотрены

#### 4.4. Практические занятия

| № | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание                                                           | Объем в акад. часах     |                                |                           | Формируемые компетенции | Используемое программное обеспечение и оборудование                                                                                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                   | по очной форме обучения | по очно-заочной форме обучения | по заочной форме обучения |                         |                                                                                                                                                                                 |
| 1 | Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.        | 8                       | 8                              | 2                         | УК-1, УК-6              | Системный комплект (Процессор Intel Original LGA 1155 Celeron) – 9 шт.; Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами. |
| 2 | Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия. | 8                       | 8                              | 4                         | УК-1, УК-6, ПК-7        |                                                                                                                                                                                 |
| 3 | Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.                             | 8                       | 8                              | 2                         | УК-1, УК-6, ПК-7        |                                                                                                                                                                                 |
| 4 | Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.              | 8                       | 8                              | 2                         | УК-1, УК-6, ПК-7        |                                                                                                                                                                                 |
|   | Всего                                                                                                             | 32                      | 32                             | 10                        |                         |                                                                                                                                                                                 |



#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

| Тема дисциплины                                                                       | Вид самостоятельной работы                                                                              | Объем, акад. часов      |                                |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|
|                                                                                       |                                                                                                         | по очной форме обучения | по очно-заочной форме обучения | по заочной форме обучения |
| 1. Введение в искусственный интеллект<br>1. Экспертные системы и представление знаний | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6                       | 6                              | 10                        |
|                                                                                       | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 6                       | 6                              | 10                        |
|                                                                                       | Выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 4                       | 4                              | 10                        |
|                                                                                       | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)                    | 4                       | 4                              | -                         |
| Алгоритмы поиска решений                                                              | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6                       | 6                              | 10                        |
|                                                                                       | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 6                       | 6                              | 10                        |
|                                                                                       | Выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 4                       | 4                              | 10                        |
|                                                                                       | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)                    | 4                       | 4                              | -                         |
|                                                                                       | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 6                       | 6                              | 10                        |
|                                                                                       | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата                                       | 6                       | 6                              | 10                        |
|                                                                                       | Выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 4                       | 4                              | 8                         |
|                                                                                       | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)                    | 4                       | 4                              | -                         |
| <b>Итого</b>                                                                          |                                                                                                         | <b>60</b>               | <b>60</b>                      | <b>88</b>                 |

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Пчелинцева Н.В. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине (модулю) «Основы искусственного интеллекта» для обучающихся направления подготовки 38.03.01 Экономика. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2021.

#### **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 должна быть выполнена на листах формата А4 печатным 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 зачетной 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 экзаменационной 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 классификации.

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 обу-

чения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

| Вид учебной работы                 | Форма проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                             | интерактивная форма -презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (лекция – визуализация)                                                                                                                                                                                         |
| Практические занятия               | традиционная форма– моделирование производственных процессов и систем по условным и фактическим экономическим данным, изучение вычислительных процедур по основным экономико- математическим методам, расчет экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро-, мезо- и макро- уровне |
| Самостоятельная работа обучающихся | сочетание традиционной формы (работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы (выполнение индивидуальных и групповых исследовательских проектов)                                                                   |

## 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 актуальной 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) «Основы искусственного интеллекта».

### 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                           | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета | 15<br>3<br>8  |
| 2.    | Экспертные системы и представление знаний         | УК-1, УК-6, ПК-7               | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета | 18<br>3<br>10 |
| 3.    | Алгоритмы поиска решений                          | УК-1, УК-6, ПК-7               | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета | 12<br>2<br>8  |

### 6.2. Перечень вопросов для зачета (УК-1, УК-6, ПК-7)

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 классификации.
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. ЕМ-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)<br>«зачтено» | 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)<br>индивидуальное задание (8-10 баллов);<br>вопросы к зачету (37-50 баллов) |
| Базовый (50-74 балла)<br>«зачтено»       | Хорошо знает теоретические основы обучения анализа данных и машинного обучения; специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли», хорошо 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 (20-30 баллов)<br>индивидуальное задание                                                   |

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                               | вые 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.                                                                                                                                                                                                     | (5-7 баллов);<br>вопросы к зачету<br>(25-37 баллов)                                                                |
| Пороговый<br>(35-49 баллов)<br>«зачтено»                                                      | 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<br>(15-20 баллов)<br>индивидуальное задание<br>(2-4 балла);<br>вопросы к зачету<br>(18-25 баллов) |
| Низкий<br>(допороговый)<br>(компетенция не сформирована)<br>(менее 35 баллов)<br>«не зачтено» | Не знает теоретические основы обучения анализа 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.                                                                                                                                                 | тестовые задания<br>(0-13 баллов);<br>индивидуальное задание<br>(0-3 балла);<br>вопросы к зачету<br>(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)

### 7.1 Основная учебная литература:

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544161>
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/Осипов Г.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,

## **7.3 Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Пчелинцева Н.В. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине (модулю) «Основы искусственного интеллекта» для обучающихся направления подготовки 38.03.01 Экономика. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2021.

## **7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, 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 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. 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 09.04.2024 № 04-УТ/2024)

3. 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 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)

7. 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 плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная 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, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

#### **7.4.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)

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. База данных «Бухгалтерский учет и отчетность» Министерства финансов Российской Федерации. <https://www.minfin.ru/ru/performance/accounting/>

6. База данных «Бухгалтерский учет и отчетность субъектов малого предпринимательства» Минфина России – [https://www.minfin.ru/ru/performance/accounting/buh-otch\\_mp/law/](https://www.minfin.ru/ru/performance/accounting/buh-otch_mp/law/)

7. База данных Министерства финансов РФ «Аудиторская деятельность. Статистика» <https://www.minfin.ru/ru/performance/audit/>

8. База данных «Институт профессиональных бухгалтеров и аудиторов России». <http://www.ipbr.org/>

9. База программных средств налогового учета - <https://www.nalog.ru/rn39/program/>

#### **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 | Microsoft Windows, Office Professional                                                                                                                                                    | Microsoft Corporation                           | Лицензионное                                          | -                                                                                                                                               | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно                                              |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса                                                                                                              | АО «Лаборатория Касперского» (Россия)           | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165</a>   | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025 |
| 3 | МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)                                                                                                       | ООО «Новые облачные технологии» (Россия)        | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444</a> | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно                   |
| 4 | Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)                                                                                                                                               | АО «Р7»                                         | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно                  |
| 5 | Операционная система «Альт Образование»                                                                                                                                                   | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно                  |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.us.ru">https://docs.antiplagiat.us.ru</a> ) | АО «Антиплагиат» (Россия)                       | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186</a> | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025 |
| 7 | Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU                                                                                                                                            | Adobe Systems                                   | Свободно распространяемое                             | -                                                                                                                                               | -                                                                                                       |
| 8 | Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU                                                                                                                                              | Foxit Corporation                               | Свободно распространяемое                             | -                                                                                                                                               | -                                                                                                       |

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»



1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Открытая программная библиотека для машинного обучения <https://www.tensorflow.org/>
3. Фреймворк машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом <https://pytorch.org/>
4. Открытая библиотека <https://keras.io/>
5. Сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат). Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
6. Сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тамбовской области (Тамбовстат). Электронный ресурс. Режим доступа: <http://tmb.gks.ru/>
7. Режим доступа: <http://www.rbc.ru/> - РосБизнесКонсалтинг
8. Режим доступа: <http://www.devbusiness.ru/development/staff.htm>
9. Сайт высшей аттестационной комиссии // <http://vak.ed.gov.ru>

#### **7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе**

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### **7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины**

| №  | Цифровые технологии               | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции |
|----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. | Облачные технологии               | Лекции<br>Практические занятия<br>(Лабораторные работы)            | УК-1, УК-6, ПК-7        |
| 2. | Большие данные                    | Лекции<br>Практические занятия<br>(Лабораторные работы)            | УК-1, УК-6, ПК-7        |
| 3. | Технологии беспроводной связи     | Лекции<br>Практические занятия<br>(Лабораторные работы)            | УК-1, УК-6, ПК-7        |
| 4. | Новые производственные технологии | Лекции<br>Практические занятия<br>(Лабораторные работы)            | УК-1, УК-6, ПК-7        |

## 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 федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 954

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 № 9 от «14» апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №8 от «20» апреля 2021 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 11 от «11» июня 2021 г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №10 от «22» июня 2021 г.  
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №10 от 24 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол №8 от «12» апреля 2022 г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №8 от «19» апреля 2022 г.  
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол №9 от «01» июня 2023 г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №10 от «20» июня 2023 г.  
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №10 от «22» июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 6 от 14 мая 2024г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №09 от «21» мая 2024 г.  
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №09 от «23» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 8 от 7 апреля 2025г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол № 8 от 14 апреля 2025 г.  
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.

Оригинал документа хранится на кафедре финансов и бухгалтерского учета.