


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

Кафедра математики, физики и информационных технологий

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
КОМПЬЮТЕРНЫЕ НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии в АПК

Квалификация магистр

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) являются приобретение знаний и практического опыта в области применения нейросетевых технологий в различных сферах; приобретение навыков исследовательской работы, предполагающей самостоятельное изучение специфических нейросетевых технологий, широко применяемых в различных областях современной науки и техники.

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

Профессиональный стандарт - 06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 893н.

Профессиональный стандарт - 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2020 г. N 680н.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии дисциплина «Компьютерные нейросетевые технологии» относится к ФТД. Факультативы (ФТД.В.01)

Материал дисциплины (модуля) тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Современные сетевые технологии в системах хранения данных», «Специальные главы математики».

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины (модуля) «Компьютерные нейросетевые технологии» необходимы для изучения дисциплин (модулей) «Цифровая обработка изображений», «Проектирование информационных систем».

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

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен освоить трудовые функции и трудовые действия:

Трудовые функции - планирование конфигурационного управления в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ. В/01.7

Трудовые действия: разработка плана конфигурационного управления, разработка правил именования и версионирования базовых элементов конфигурации, разработка правил использования репозитория проекта.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен управлять проектами в области информационных технологий малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта;

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Тип деятельности: проектный					
ПК-1. Способен управлять проектами в области информационных	ИД-1 _{ПК-1} – Знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансово-го планирования	Не знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования	Слабо знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового плани-	Хорошо знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финан-	Отлично знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финан-

ных технологий малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта	финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений	в проектах, типы договоров и формы договорных отношений	рования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений	сового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений	сового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений
	ИД-2 _{ПК-1} – Умеет проводить переговоры, анализировать исходные данные	Не умеет проводить переговоры, анализировать исходные данные	Слабо умеет проводить переговоры, анализировать исходные данные	Хорошо умеет проводить переговоры, анализировать исходные данные программирования	В совершенстве умеет проводить переговоры, анализировать исходные данные
	ИД-3 _{ПК-1} – Владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах	Не владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах	Слабо владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах	Хорошо владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах	В совершенстве владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений, базовые сведения по основным положениям нейросетевых технологий, приобрести навыки решения комплексных задач в области проектирования нейросистем с элементами искусственного интеллекта;

уметь проводить переговоры, анализировать исходные данные, применять знания по нейросетевым технологиям в области проектирования информационных систем с элементами искусственного интеллекта и в своей профессиональной деятельности; управлять проектами в области информационных технологий малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей;

владеть формальными инструментами управления рисками и проблемами проекта, управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах, восприятием, анализом и обобщением информации в профессиональной области и выбором путей решения профессиональных задач на основе знаний и умений дисциплины (модуля) «Компьютерные нейросетевые технологии».

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

Темы, разделы дисциплины (модуля)	Компетенции	Общее количество компетенций
	ПК-1	
1. Понятие искусственного интеллекта	+	1
2. Нейронные сети	+	1
3. Топологии сетей прямого распространения	+	1
4. Алгоритм обратного распространения ошибки	+	1
5. Построение систем управления на базе нейросетевых технологий	+	1
6. Изучение особенностей функционирования и имитационное моделирование нейросетевых систем управления.	+	1

7. Зависимость переходных процессов в нейросетевой системе управления от настроек алгоритма обучения нейросетей	+	1
8. Устойчивость процесса обучения и работы нейросетевого регулятора в при различных уровнях шума	+	1

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы (72 ак. часов)

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Виды занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения 1 семестр	по заочной форме обучения 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	32	6
аудиторные занятия, из них	32	6
лекции	16	2
практические работы	16	4
Самостоятельная работа обучающихся	40	62
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	40
выполнение индивидуальных заданий	15	15
подготовка к тестированию	5	7
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля) (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формирующие компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Понятие искусственного интеллекта	2	1	ПК-1
2.	Нейронные сети	2		ПК-1
3.	Топологии сетей прямого распространения	2		ПК-1
4.	Алгоритм обратного распространения ошибки	2		ПК-1
5.	Построение систем управления на базе нейросетевых технологий	2		ПК-1
6.	Изучение особенностей функционирования и имитационное моделирование нейросетевых систем управления.	2	1	ПК-1
7.	Зависимость переходных процессов в нейросетевой системе управления от настроек алгоритма обучения нейросе-	2		ПК-1

	тей			
8.	Устойчивость процесса обучения и работы нейросетевого регулятора в при различных уровнях шума	2		ПК-1
Всего		16	2	

4.3. Практические занятия

№	Раздел дисциплины (модуля) (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формирующие компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Разработка структуры обучающих массивов данных	2	1	ПК-1
2.	Разработка топологий нейронных сетей	2		ПК-1
3.	Изучение возможностей и особенностей алгоритма обратного распространения ошибки.	2		ПК-1
4.	Разработка структуры нейросетевой системы управления	2	1	ПК-1
5.	Оптимизация процесса обучения нейронных сетей	2		ПК-1
6.	Обучение нейронной модели и регулятора в соответствии со структурой системы управления.	2	1	ПК-1
7.	Исследование зависимости переходных процессов в нейросетевой системе управления от настроек алгоритма обучения	2	1	ПК-1
8.	Устойчивость нейронных сетей при различных уровнях шума	2		ПК-1
Всего		16	4	

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. Понятие искусственного интеллекта	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к тестированию	1	1
2. Нейронные сети	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2

	Подготовка к тестированию	1	1
3. Топологии сетей прямого распространения	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к тестированию	1	1
4. Алгоритм обратного распространения ошибки	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к тестированию	1	2
5. Построение систем управления на базе нейросетевых технологий	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к тестированию	1	2
6. Изучение особенностей функционирования и имитационное моделирование нейросетевых систем управления	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
7. Зависимость переходных процессов в нейросетевой системе управления от настроек алгоритма обучения нейросетей	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
8. Устойчивость процесса обучения и работы нейросетевого регулятора в при различных уровнях шума	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
Итого:		40	62

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине (модулю) «Компьютерные нейросетевые технологии» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии. – Мичуринск, 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 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 (модуля), 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 «Математики, физики и информационных технологий» 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. Понятие искусственного интеллекта. Введение, основные определения, виды искусственного интеллекта и области его применения. Программная и аппаратная реализация. Искусственный нейрон. Его структура, математическая модель и модификации.

2. Нейронные сети. Виды нейронных сетей, правила и алгоритмы их обучения. Сети Кохонена, Хопфилда и их применение. Создание и обработка обучающих массивов данных. Определение необходимого размера обучающей выборки. Влияние неоднозначности данных в выборке на результат обучения.

3. Топологии сетей прямого распространения. Преобразующие функции нейронов, используемые в этом классе сетей. Особенности функционирования. Области применения. Достоинства и недостатки. Примеры использования в промышленности.

4. Алгоритм обратного распространения ошибки. Математическое описание стандартного алгоритма. Его модификации и их математическое описание. Особенности функционирования. Области применения. Достоинства и недостатки. Настройки алгоритма и их использование для оптимизации процесса обучения.

5. Построение систем управления на базе нейросетевых технологий. Структурные схемы систем управления с нейронным регулятором. Принципы обучения нейронных моделей объектов и нейронных регуляторов. Достоинства и недостатки нейросетевых систем управления.

6. Изучение особенностей функционирования и имитационное моделирование нейросетевых систем управления. Имитационное моделирование процесса обучения нейронного регулятора и анализ результатов его функционирования. Изучение проблем оптимизации нейронного регулятора.

7. Зависимость переходных процессов в нейросетевой системе управления от настроек алгоритма обучения нейросетей. Изучение влияния количества нейронов и их преобразующих функций на работу нейронного регулятора. Определение оптимальных параметров алгоритма обучения (на примере алгоритма обратного распространения ошибки)

8. Устойчивость процесса обучения и работы нейросетевого регулятора в при различных уровнях шума. Исследование влияния различных видов и уровней шумов, содержащихся в выборке на качество переходных процессов в системе управления с нейронным регулятором. Оценка качества функционирования нейронного регулятора. Рассмотрение примеров

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) используется инновационная образовательная технология 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 работы	Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, ин-

	дидивидуальные 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 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) «Компьютерные нейросетевые технологии»

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			Наименование	Количество
1.	Понятие искусственного интеллекта	ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	8 1 4
2.	Нейронные сети	ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	6 1 6
3.	Топологии сетей прямого распространения	ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	6 2 1
4.	Алгоритм обратного распространения ошибки	ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	6 1 1
5.	Построение систем управления на базе нейросетевых технологий	ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	6 1 4
6.	Изучение особенностей функционирования и имитационное моделирование нейросетевых систем управления	ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	6 1 1

7.	Зависимость переходных процессов в нейросетевой системе управления от настроек алгоритма обучения нейросетей	ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	6 2 1
8.	Устойчивость процесса обучения и работы нейросетевого регулятора в при различных уровнях шума	ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	6 1 2

6.2. Перечень вопросов для зачета (ПК-1)

1. Нейронные сети – как новейшее направление практического применения информационных технологий. Классификация нейронных сетей по направлениям их использования.
2. История возникновения нейронных сетей. Использование нейросетей в задачах управления и прогнозирования. Основные достоинства и недостатки нейросетей.
3. Искусственный нейрон, как модель биологического прототипа, структура нейрона. Понятие синаптических весов и преобразующей функции. Уязвимости «format string».
4. Виды преобразующих функций нейронов. Использование преобразующих функций нейронов для различных областей применения.
5. Примеры применения нейросетей в различных областях науки и техники. Классификация задач, решаемых с помощью нейросетей.
6. Этапы проектирования нейронной модели.
7. Основные структуры нейросетей и их использование для различных областей применения.
8. Сети прямого распространения. (персептроны) . Характерные особенности, функционирование, области применения.
9. Обучение нейросетей прямого распространения. Алгоритм Back – Propagation, его сущность.
10. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Характерные особенности, функционирование, области применения.
11. Функция взаимного влияния нейронов в слое Кохонена. Обучение сетей Кохонена. Правило Кохонена.
12. Сети Хопфилда. Особенности, функционирование, области применения. Обучение сети Хопфилда в случае ее использования как ассоциативной памяти
13. Нейронная модель процесса. Достоинства и недостатки. Вопросы применимости
14. Принцип обучения и функционирования нейрорегулятора в соответствии с алгоритмом Back – Propagation .
15. Нейрокомпьютер как аппаратная реализация нейросетей. Параллельные вычисления.
16. Система имитационного моделирования Neuro Works и ее основные возможности.
17. Использование априорной информации об объекте управления для построения структуры нейронной модели.
18. Применение нейронных сетей в управлении. Структурные схемы систем управления с нейронными сетями.
19. Алгоритмы функционирования системы управления с нейронным регулятором.
20. Задача получения и обработки экспериментальных данных для создания обучающих массивов данных

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетен-	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
---------------------------	---------------------	------------------------------------

ций		
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - полное знание основ правовых знаний в различных сферах деятельности; - умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований; - в совершенстве владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах. <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности.</p>	тестовые задания (30-40 баллов) индивидуальное задание (8-10 баллов); вопросы к зачету (37-50 баллов)
Базовый (50-74 балла) «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу и методов обработки различных материалов; - хорошо владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах. <p>На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных приемов деятельности, эвристического мышления.</p>	тестовые задания (20-30 баллов) индивидуальное задание (5-7 баллов); вопросы к зачету (25-37 баллов)
Пороговый (35-49 баллов) «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - слабо владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную методику.</p>	тестовые задания (15-20 баллов) индивидуальное задание (2-4 балла); вопросы к зачету (18-25 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - незнание терминологии дисциплины (модуля), приблизительное представление о предмете и методах дисциплины (модуля), отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала, не владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах. 	тестовые задания (0-13 баллов); индивидуальное задание (0-3 балла); вопросы к зачету (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. Долгова, Е. В. Компьютерные нейросетевые технологии : учебное пособие / Е. В. Долгова, Д. С. Курушин. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 87 с. — ISBN 978-5-88151-928-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160788> (дата обращения: 31.10.2021).

2. УМКД «Компьютерные нейросетевые технологии» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, Мичуринск -2021

7.2 Дополнительная учебная литература:

Вакуленко, С. А. Практический курс по нейронным сетям : учебное пособие / С. А. Вакуленко, А. А. Жихарева. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136500>

Кузнецов, В. П. Нейронные сети: практический курс : учебное пособие / В. П. Кузнецов. — Рязань : РГРТУ, 2014. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168060>

Романов, П. С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / П. С. Романов, И. П. Романова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-7747-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179031>

Нейронные сети в Matlab : учебное пособие / перевод с английского А. А. Маслов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 165 с. — ISBN 978-5-906920-72-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121856>.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания по дисциплине «Компьютерные нейросетевые технологии» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, Мичуринск -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 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 плоскочечного текста ТОГБУК «Гамбовская 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 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. Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

6. Профессиональные базы данных. OpenNet <http://www.opennet.ru/>

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 про-	АО «Лаборато-	Лицензионное	https://reestr.digital.go	Сублицензионный

	граммное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	рия Касперского» (Россия)		v.ru/reestr/366574/?sp hrase_id=415165	договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № 6/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp hrase_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 ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp hrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	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. Барский А. Б. Логические нейронные сети: учебное пособие. М.: Интернет-Университет Информационных технологий, 2007
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=232983&sr=1
3. Яхьяева, Г.Э. Основы теории нейронных сетей / Г.Э. Яхьяева. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 200 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-818-5 ; То же [Электронный ресурс]. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429110> (17.02.2016).
4. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 244 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1178-7 ; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713> (17.02.2016)
5. <http://irbis.sf-misis.ru> Электронный каталог СТИ НИТУ МИСиС
6. <http://n-t.ru> Электронная библиотека «Наука и Техника»

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://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>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

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

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, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/110	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок Lenovo IdeaCentre A340-24ICB (Intel Core i5-8400T 1.7 GHz/8192Mb/1000Gb) – 1 шт.; МФУ Canon i-Sensys MF421dw – 1 шт.; Принтер 3D Formlabs The Form 2 – 1 шт.; Системный комплект (процессор, материнская плата, вентилятор, память, жесткий диск,

	корпус, клавиатура, мышь) – 1 шт.; Сканер 3D Shining 3D EinScan-SE – 1 шт.; Чиллер S□ A CW-5000AG – 1 шт.; Лазерный станок Kamach 6090 ULNRA – 1 шт. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к 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 – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 917 от 19.09.2017

Автор:

Ассистент кафедры математики, физики и ИТ Чиркин С.О.



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 переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 7 от «14» марта 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 17 марта 2022 г.

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 математики, физики и информационных технологий. Протокол № 9 от «01» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 года.