

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 23 мая 2024 г. № 09)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьев  
«23» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ**

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) «Цифровая обработка изображений» являются изучение базовых и перспективных методов, алгоритмов и устройств цифровой обработки изображений.

Задачи освоения учебной дисциплины (модуля): освоение алгоритмического и программно-аппаратного обеспечения систем цифровой обработки сигналов изображения.

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 27.04.2023 г. № 369н.

Профессиональный стандарт - 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2020 г. № 680н.

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

Согласно учебному плану по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии дисциплина (модуль) «Цифровая обработка изображений» является частью блока ФТД. Факультативы, формируемого участниками образовательных отношений (ФТД.В.02).

Материал дисциплины (модуля) тесно взаимосвязаны с такими дисциплинами, как: «Системы поддержки принятия решений», «Поддержка и предоставление IT сервисов в АПК». Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины (модуля) «Цифровая обработка изображений» необходимы для прохождения производственных практик, подготовки к ГИА.

## **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) (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 компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
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	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> – Знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений	Не знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений	Слабо знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений	Хорошо знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений	Отлично знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений
	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> – 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 <sub>ПК-1</sub> – 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 освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

принципы формирования и хранения цифрового изображения; системы цветности: RGB, CMYK, NTSC, YCbCr - особенности хранения цвета, способы преобразования между ними, предпочтение использования; методы, алгоритмы и программные средства цифровой обработки изображений

Уметь:

использовать язык Python для написания программ цифровой обработки изображений; применять системный подход для решения поставленных задач; управлять проектами в области информационных технологий малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей

Владеть:

способностью коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; способностью разрабатывать программы цифровой обработки изображений на языке Python в среде OpenCV; формальными инструментами управления рисками и проблемами проекта.

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

Темы, разделы дисциплины (модуля)	Компетенции	Общее количество компетенций
	ПК-1	
Раздел 1. Цифровое представление изображения. Базовые операции и улучшение качества изображения.	+	1
Раздел 2. Фильтрация изображения. Поиск объекта на изображении.	+	1
Раздел 3. Машинное обучение в задачах классификации и кластеризации изображений.	+	1

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

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

#### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид занятий	Количество ак. часов по заочной форме обучения (2 курс)
	Общая трудоемкость дисциплины (модуля)
Контактная работа	6
Аудиторные занятия, в т.ч.	6
Лекции	2
Практическое занятия	4
Самостоятельная работа, в т.ч.	62
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	40
выполнение индивидуальных заданий	12
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	10
Контроль	4
Вид итогового контроля	зачет

#### 4.2. ЛЕКЦИИ

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах	Формируемые компетенции
		заочная форма обучения	
Раздел 1. Цифровое представление изображения. Базовые операции и улучшение качества изображения.			
1.1	Структура и содержание дисциплины (модуля). Типы изображений. Функция яркости. Представление цветного изображения на компьютере. Цветовые системы. ПО для цифровой обработки изображений.	1	ПК-1

1.2	Повышение контраста, четкости, выравнивание яркости, пороговая обработка, препарирование.		
1.3	Бинаризация, морфологические преобразования, работа с контурами изображения.		
Раздел 2. Фильтрация изображения. Поиск объекта на изображении.			
2.1	Пространственная фильтрация.	1	ПК-1
2.2	Двумерное дискретное преобразование Фурье. Построение фильтров в частотной области.		
2.3	Постановка задачи выделения объектов на изображении.		
Раздел 3. Машинное обучение в задачах классификации и кластеризации изображений.			
3.1	Схема скользящего окна, её ограничения и пути решения. Алгоритм Viola-Jones, каскад классификаторов и его развитие		ПК-1
3.2	Классификация и кластеризация изображений.		
	Итого	2	

### 4.3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в ак. часах	Формируемые компетенции
		заочная форма обучения	
1	Работа с библиотеками Numpy, Pandas, Matplotlib в Jupyter Notebook. Знакомство с библиотекой компьютерного зрения OpenCV.	1	ПК-1
2	Использование OpenCV в Python в задачах повышение контраста, четкости, выравнивание яркости, пороговая обработка, препарирование.	1	
3	Бинаризация, морфологические преобразования, работа с контурами изображения с использованием OpenCV в Python.		
4	Пространственная фильтрация с использованием OpenCV в Python.		ПК-1
5	Двумерное дискретное преобразование Фурье. Построение фильтров в частотной области с использованием OpenCV в Python.		
6	Постановка задачи выделения объектов на изображении. Схема скользящего окна, её ограничения и пути решения. Алгоритм Viola-Jones, каскад классификаторов и его развитие с использованием OpenCV в Python.		
7	Методы решения задач классификации и кластеризации с помощью машинного обучения с использованием библиотек OpenCV и Scikit-learn.	1	ПК-1

8	Выбор признаков и организация машинного обучения для распознавания изображений. Использование библиотек OpenCV и Scikit-learn.	1	
	Итого	4	

#### 4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ

#### 4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Раздел дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов
		заочная форма обучения
Раздел 1. Цифровое представление изображения. Базовые операции и улучшение качества изображения.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	15
	Выполнение индивидуальных заданий	4
	Подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	4
Раздел 2. Фильтрация изображения. Поиск объекта на изображении.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	15
	Выполнение индивидуальных заданий	4
	Подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	3
Раздел 3. Машинное обучение в задачах классификации и кластеризации изображений.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10
	Выполнение индивидуальных заданий	4
	Подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	3
Итого		62

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине (модулю) «Цифровая обработка изображений» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии . – Мичуринск, 2021.

#### 4.6. ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ

Контрольная работа – самостоятельный труд обучающегося, который способствует углублённому изучению пройденного материала.

Цель выполняемой работы:

- получить специальные знания по заданной теме;

Основные задачи выполняемой работы:

1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;

2) выработка навыков самостоятельной работы;

3) выяснение подготовленности обучающегося к будущей практической работе;

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

а) выбор задания и составление предварительного плана работы;

- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы;
- г) обработка материала в целом, решение задач.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае обучающийся, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

Далее необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы контрольной работы.

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.
3. Место издания.
4. Год издания.
5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Что касается практических заданий (решения задач), они должны быть выполнены строго по описанию методических рекомендаций по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, номера задач, список литературы.

По всем возникшим вопросам обучающемуся следует обращаться за консультацией преподавателю. Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем, и она должна быть сдана не позднее, чем за неделю до экзамена. По результатам проверки контрольная работа считается зачтенной или не зачтенной. В случае отрицательной оценки, обучающийся должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

## 4.7 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Цифровое представление изображения. Базовые операции и улучшение качества изображения.

Структура и содержание дисциплины (модуля). Типы изображений. Функция яркости. Представление цветного изображения на компьютере. Цветовые системы. ПО для цифровой обработки изображений. Повышение контраста, четкости, выравнивание яркости, пороговая обработка, препарирование. Бинаризация, морфологические преобразования, работа с контурами изображения.

Раздел 2. Фильтрация изображения. Поиск объекта на изображении.

Пространственная фильтрация. Двумерное дискретное преобразование Фурье. Построение фильтров в частотной области. Постановка задачи выделения объектов на изображении. Схема скользящего окна, её ограничения и пути решения. Алгоритм Viola-Jones, каскад классификаторов и его развитие.

Раздел 3. Машинное обучение в задачах классификации и кластеризации изображений. Методы решения задач классификации и кластеризации с помощью машинного обучения. Выбор признаков и организация машинного обучения для распознавания изображений.

## 5. Образовательные технологии

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

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

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

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



## 6.1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУ- ЛЮ) «ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1.	Раздел 1. Цифровое представление изображения. Базовые операции и улучшение качества изображения.	ПК-1	Индивидуальное задание (реферат)	3
			Вопросы для зачета	5
			Тестовые задания	10
2.	Раздел 2. Фильтрация изображения. Поиск объекта на изображении.	ПК-1	Индивидуальное задание (реферат)	3
			Вопросы для зачета	5
			Тестовые задания	10
3.	Раздел 3. Машинное обучение в задачах классификации и кластеризации изображений.	ПК-1	Индивидуальное задание (реферат)	2
			Вопросы для зачета	5
			Тестовые задания	11

## 6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ (ПК-1)

1. Основные возможности библиотеки OpenCV - основные функции, параметры, функциональное назначение.
2. Принципы формирования цифрового изображения и хранения.
3. Системы цветности: RGB, CMYK, NTSC, YCbCr - особенности хранения цвета, способ преобразования между ними, предпочтение использования.
4. Основные графические элементы интерфейса библиотеки OpenCV и их функциональное назначение.
5. Привести пример функции загрузки изображения.
6. Привести пример свертки изображения с функцией (пространственная фильтрация).
7. Привести пример свертки изображения с функцией (частотная фильтрация).
8. Привести пример разложения изображения в ряд Фурье.
9. Привести пример прямого и обратного преобразования Фурье.
10. Привести пример преобразования цветного изображения в чернобелое изображение и построение яркостной гистограммы.
11. Привести программный код на языке Python построения яркостной гистограммы цветного изображения.
12. Привести программный код на языке Python преобразования цветного изображения из системы RGB в CMYK и обратно.
13. Привести и описать функции языка Python для решения задачи линейно и нелинейной фильтрации цифровых изображений: передаваемые параметры, возвращаемые параметры.
14. Привести и описать функции языка Python для решения задачи сегментации и кластеризации цифровых изображений: передаваемые параметры, возвращаемые параметры.
15. Привести и описать функции языка Python для решения задачи делатации и эррозии на цифровых изображениях: передаваемые параметры, возвращаемые параметры. Привести пример обработки.

### 6.3. ШКАЛА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полное знание учебного материала из различных разделов дисциплины (модуля), методики использования Python для решения практических задач,</li> <li>- умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований; уметь разрабатывать программы для цифровой обработки изображений, используя современные инструментальные средства и технологии программирования</li> <li>- в совершенстве владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах.</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности.</p>	<p>тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>компетентностно-ориентированные задания (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (38-50 баллов);</p>
Базовый (50-74 балла) «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу</li> <li>- знание методов цифровой обработки изображений.</li> <li>- хорошо владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах.</li> </ul> <p>На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных приемов деятельности, эвристического мышления.</p>	<p>тестовые задания (20-29 баллов);</p> <p>компетентностно-ориентированные задания (5-8 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (25-37 баллов);</p>
Пороговый (35-49 баллов) «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- поверхностное знание основных методов цифровой обработки изображений;</li> <li>- поверхностное знание программных средств для цифровой обработки изображений;</li> <li>- слабо владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную методику.</p>	<p>тестовые задания (14-19 баллов);</p> <p>компетентностно-ориентированные задания (3-6 балла);</p> <p>вопросы к зачету (18-24 балла);</p>
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> </ul>	<p>тестовые задания (0-13 баллов);</p> <p>компетентностно-ориентированные задания (0-4 балла);</p> <p>вопросы к зачету (0-17 баллов)</p>

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) (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) (модуля)».

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

### **7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений: практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П. А. Чочиа, Л. И. Рубанова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Техносфера, 2012. – 1104 с. : ил.,табл., схем. – (Мир цифровой обработки). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465> (дата обращения: 05.12.2024). – ISBN 978-5-94836-331-8. – Текст : электронный.

2. УМКД «Цифровая обработка изображений» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, Мичуринск -2021

### **7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Афанасьева, И. Г. Компьютерная обработка изображений: Методические указания по выполнению лабораторных работ и заданий самостоятельной подготовки [Электронный ресурс] / И. Г. Афанасьева. — Томск: ТУСУР, 2010. — 50 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2561>.

## **7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине (модулю) «Цифровая обработка изображений» 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-библиотечные 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 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: 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 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

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 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

#### 7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

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> Профессиональные базы данных. Защита информации <http://www.iso27000.ru/>

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 программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по

					22.11.2024
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/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (desktopная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_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/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_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.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_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. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
3. [http://physics.herzen.spb.ru/library/01/01/nm\\_labs/](http://physics.herzen.spb.ru/library/01/01/nm_labs/)
4. [http://www.vargin.mephi.ru/book\\_pc\\_chisl.html](http://www.vargin.mephi.ru/book_pc_chisl.html)

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

1. LMS-платформа Moodle

2. Виртуальная доска Миров: [miro.com](http://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)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/103)	1. Проектор Acer X1261P (nV 3D) DLP 2700LUMENS (инв. № 2101045353); 2. Экран Draper Luma NTSC (3:4) 305/120" ручной, настенно-потолочный (инв. № 2101065491) 3. Ноутбук Lenovo IdeaPad V580c (инв. № 21013400405) 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/114)	1. Компьютер С-600 (инв. № 1101044333, 1101044334, 1101044335, 1101044336, 1101044337, 1101044338, 1101044339, 1101044340) 2. Компьютер С-700 (инв. № 1101045328) 3. Концентратор сетевой (инв. № 2101061671) 4. Компьютер Р-233 (инв. № 2101041453, 2101041454, 2101041455, 2101041456, 2101041457, 2101041458, 2101041459, 2101041460, 2101041461) 5. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155 Celeron G 1610 OEM (2.6/2 Mb), монитор 20" Asus As MS202D, материнская плата Asus, вентилятор, память, жесткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400425, 21013400446, 21013400453, 21013400454, 21013400481, 21013400480, 21013400455, 21013400482, 21013400505)

	Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/115)	1. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045275) 2. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045276) 3. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045277) 4. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045278) 5. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045279) 6. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045280) 7. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045281) 8. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045274) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС 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 от 19.09.2017 № 917.

Авторы:

профессор кафедры «Математики, физики и информационных технологий» Бутенко А.И.

доцент кафедры «Математики, физики и информационных технологий» Брижанский Л.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 01.06.2023.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19.06.2023.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 22.06.2023.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 6 от 14.05.2024.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20.05.2024.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23.05.2024.

Оригинал документа хранится на кафедре математики, физики и информационных технологий.