

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии



*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Компьютерные технологии в науке и образовании

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Смирнов С.Г. (кафедра биомедицинской инженерии и искусственного интеллекта в биотехнических системах, Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии), SGSmirnov@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-4	способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
ПК-5	готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий
ПК-9	способность разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы биотехнического, медицинского и экологического назначения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные области применения компьютеров в области биотехнических систем;
- современные направления интенсификации исследований в области биологии и медицины на основе применения современных компьютерных технологий;
- современные системы компьютерной математики и их функциональные возможности;
- методы обработки экспериментальных данных с использованием пакетов программ.

Должен уметь:

- применить необходимые современные компьютерные технологии для организации научных исследований;
- применять компьютерные технологии для оформления и представления полученных результатов исследований;
- работать с прикладными пакетами компьютерной математики для математических расчетов, аналитических преобразований математических выражений;
- создавать и исследовать математические модели объектов и процессов различной природы;
- использовать современные сетевые технологии по поиску необходимой информации в сети Интернет.

Должен владеть:

- современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов;
- методами комплексного анализа результатов расчетов;
- решениями различных задач; обработки экспериментальных данных, оценки постоянных величин и параметров математических моделей; использования программных пакетов при планировании эксперимента.
- навыками исследовательской работы, получения и обработки математических моделей;
- навыками моделирования процессов при решении конкретной исследовательской задачи.

Должен демонстрировать способность и готовность:

к практическому применению полученных знаний при решении профессиональных задач.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии (Медико-биологические аппараты, системы и комплексы)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 24 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 48 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Информационные технологии в научных исследованиях и разработках.	3	2	0	2	0	0	0	4
2.	Тема 2. Компьютерные технологии в науке, образовании, управлении и бизнесе	3	0	0	2	0	0	0	6
3.	Тема 3. Компьютерная графика в научных исследованиях. Гипермедиа и мультимедиа системы	3	2	0	2	0	0	0	10
4.	Тема 4. Планирование машинных экспериментов.	3	2	0	4	0	0	0	8
5.	Тема 5. Проблема защиты информации. Сравнительный анализ технических и программных средств управления инновациями	3	0	0	4	0	0	0	10
6.	Тема 6. Компьютерные системы поддержки принятия решений. Дистанционное обучение, технологии и средства. Видеоконференции	3	0	0	4	0	0	0	10
	Итого		6	0	18	0	0	0	48

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Информационные технологии в научных исследованиях и разработках.**

Компьютерные методы и технологии анализа и интерпретации данных. Классификация компьютерных пакетов, используемых для проведения расчетов и представления полученных результатов. Локальные и глобальные компьютерные сети. Использование сети Интернет для поиска учебной и научно-технической информации. Принципы организации баз научных и справочных данных.

**Тема 2. Компьютерные технологии в науке, образовании, управлении и бизнесе**

Математические модели экономических задач. Статистическая обработка результатов измерений, принципы проверки научных гипотез и верификации математических моделей.

Сравнительный анализ возможностей использования пакета EXCEL, программных продуктов Maple, MathCad, MathLab, Mathematica для экономического моделирования.

### **Тема 3. Компьютерная графика в научных исследованиях. Гипермедиа и мультимедиа системы**

Анализ возможностей компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований. Программные продукты EXCEL, Grapher, MathCad, Origin. Подготовка научных работ в системе LaTeX

Модификация стандартных стилей LaTeX. Вставка графических данных в LaTeX.

Использование форматов PostScript и PDF для представления научных статей.

### **Тема 4. Планирование машинных экспериментов.**

Методы планирования эксперимента.

Статистическое планирование машинных экспериментов в соответствии с моделями систем.

Тактическое планирование.

Анализ результатов моделирования. Полнофакторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Программные средства для планирования экспериментов. Statistica.

### **Тема 5. Проблема защиты информации. Сравнительный анализ технических и программных средств управления инновациями**

Место защиты информации в системе национальной безопасности.

Системный анализ как составная часть безопасности. Риск. Группы риска. Пути несанкционированного получения информации. Цель и необходимость закрытия информации. Объекты защиты, направления, методы и средства защиты информации. Комплексность и системность защиты информации. Законодательный, административный, процедурный и программно-технический уровни обеспечения безопасности. Основные понятия и определения теории защиты информации. Становление и развитие теории и техники защиты информации.

### **Тема 6. Компьютерные системы поддержки принятия решений. Дистанционное обучение, технологии и средства. Видеоконференции**

Применение компьютера в исследовании систем управления.

Экспертные системы принятия решений, корпоративные информационные системы, системы оперативного управления и учета, средства оперативной аналитической обработки, CASE-технологии, информационные технологии в разработке инвестиционных проектов и в инвестиционном анализе, в бухгалтерском учете, в разработке управленческих решений, в дистанционном образовании, разработка интерактивных обучающих систем, использование интернет-технологий.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Вики-учебник - <http://ru.wikibooks.org/wiki/Moodle>

Детальное руководство по LMS Moodle - <http://uztest.com/lms.php?file=index.html>

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**





Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	При подготовке к практическим работам рекомендуется повторить теоретическую и практическую составляющие соответствующих разделов. При рассмотрении принципов решения типовых математических задач в системе MathCAD следует обратить особое внимание на: - принципы ввода и вычисления математических выражений с вещественными и комплексными числами и переменными; - средства исследования функций: вычисления их значений в точке, построение графиков, вычисление производных и интегралов; - средств выполнения аналитических операций на математическими выражениями.
самостоятельная работа	Наряду с чтением лекций профессорско-преподавательским составом кафедры, изучением основной и дополнительной литературы по курсу студентам рекомендуется проведение самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей: - закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков; - подготовка к предстоящим занятиям, зачетам; - формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний. Формами самостоятельной работы студентов являются изучение соответствующей научно-технической литературы, рекомендуемых преподавателями кафедры
экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Экзамен проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии" и магистерской программе "Медико-биологические аппараты, системы и комплексы".



*Приложение 2*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.02 Компьютерные технологии в науке и образовании*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии  
Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы  
Квалификация выпускника: магистр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2023

**Основная литература:**

1. Черников, Б. В. Информационные технологии управления: Учебник / Б.В. Черников. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0524-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/373345> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.
  2. Калабухова, Г.В. Компьютерный практикум по информатике. Офисные технологии : учеб. пособие / Г.В. Калабухова, В.М. Титов. - Москва : ИД 'ФОРУМ'; ИНФРА-М, 2013. - 336 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0321-6 (ИД 'ФОРУМ') ; ISBN 978-5-16-003098-2 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/392417> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.
  3. Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учеб. пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2018. - 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znaniium.com>]. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-101286-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/922641> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.
  4. Федотова, Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании : учеб. пособие / Е.Л.Федотова, А.А.Федотов. - Москва : ИД 'ФОРУМ'; ИН-ФРА-М, 2015. - 336 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0434-3 (ИД 'ФОРУМ') ; ISBN 978-5-16-004266-4 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-103184-1 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/487293> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.
  5. Гуриков, С. Р. Интернет-технологии : учеб. пособие / С.Р. Гуриков. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 184 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102406-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/908584> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.
- Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением Matlab: Учебное пособие / Тимохин А.Н., Румянцев Ю.Д; Под ред. А.Н.Тимохина - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010185-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/474709> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0572-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/428860> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.
2. Титов, К. В. Компьютерная математика: Учебное пособие/К.В.Титов - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 261 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-369-01470-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/523231> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.

3. Информационные технологии : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Я.О. Теплова, Е.Л. Румянцева, А.М. Баин / под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2015. - 320 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0608-8 (ИД 'ФОРУМ') ; ISBN 978-5-16-010111-8 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/471464> (дата обращения: 19.06.2019) - Режим доступа : по подписке.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.02 Компьютерные технологии в науке и образовании*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.