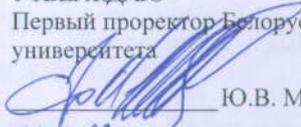


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского
университета

 Ю.В. Машин

22.12.2023

Регистрационный № УД-120304/Б.1.0.34/Р

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.04 **БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Экзамен, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144/4

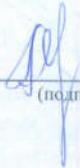
Кафедра-разработчик программы: Физические методы контроля

Составитель: канд.техн.наук, доц. Кушнер А.В.

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 950 от 19.09.2017, учебным планом рег. № 120304-2.1, утверждены 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля» «12» 12 2023 г., протокол № 4.

Зав. кафедрой  (подпись) А.В. Хомченко

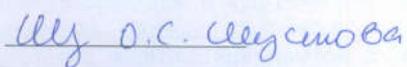
Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

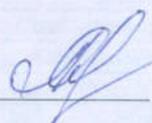
«20» декабря 2023 г., протокол № 3

Зам. председателя
Научно-методического совета  С.А. Сухоцкий

Рецензент:
Генеральный директор ЗАО «ТПМ», к.т.н., доцент Молочков Василий Александрович

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь 

Начальник учебно-методического
отдела  О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является ознакомление студентов с основными областями использования компьютерных технологий в медико-биологической практике.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать: основные компьютерные технологии, применяемые для экспериментальных исследований в медико-биологической практике; аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для сбора, хранения, поиска, обработки и анализа информации; компьютерные технологии подготовки отчетных материалов и средства электронных коммуникаций;

уметь: применять полученные знания в исследовательских работах, связанных с проведением экспериментов в медико-биологической практике, созданием информационного и программно-алгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов; пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научно-исследовательских и прикладных задач в данной области знаний;

владеть: навыками использования современных компьютерных технологий в исследованиях предназначенных для медико-биологической практики.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)". Обязательная часть блока 1.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика;
- информатика;
- информационные технологии
- математическое моделирование физических процессов.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- учебно-исследовательская работа студентов;
- основы проектирования приборов и систем.

Кроме того, знания полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях будут применены для преддипломной практики, а так же при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и применять их для решения задач профессиональной

деятельности.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение	Основные понятия. Система Matlab	ОПК-4
2	Программное обеспечение компьютерных технологий	Технология разработки программного обеспечения. Операционные системы. Программы-оболочки. Работа с файлами. Основы языков программирования	ОПК-4
3	Назначение и основные понятия Matlab.	Назначение и основные понятия Matlab. Вычисления в командном режиме. Использование операторов. Математические выражения. Комментарии. Переменные. Операторы и функции.	ОПК-4
4	Matlab. Массивы.. Специальная графика.	Одномерные и двумерные массивы. Вычисление функций от массивов. Визуализация результатов вычислений.	ОПК-4
5	Встроенные средства решения типовых задач алгебры и анализа. Аналитические вычисления. Сценарии и М-файлы.	Встроенные средства решения типовых задач алгебры и анализа. Решение систем уравнений. Вычисление определенных интегралов. Аналитические вычисления. Сценарии и М-файлы.	ОПК-4
6	Программирование на М-языке системы Matlab.	Синтаксис определения и вызова функций. Конструкции управления. Взаимодействие М-функций с пользователем. Локальные, глобальные и статические переменные.	ОПК-4
7	Программирование графики в системе Matlab. Программирование графического пользовательского интерфейса.	Введение в дескрипторную графику. Основные объекты дескрипторной графики. Свойства объектов figure и axes. Программирование графического пользовательского интерфейса. Основные типы элементов управления.	ОПК-4
8	Simulink Основы моделирования с применением SIMULINK.	Основы моделирования с применением SIMULINK. Структурные схемы в системе SIMULINK. Начало работы в системе SIMULINK. Построение простой и усложненной модели. Открытие модели. Окно модели. Управление блоками. Линии связи. Форматирование текста	ОПК-4

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа_часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									

1	Тема 1. Введение	2		Л.р. № 1. Знакомство с системой автоматизации решения инженерных и научных задач MATLAB	2	2	ЗЛР	5
2	Тема 2. Программное обеспечение компьютерных технологий	2		Л.р. №2. Использование m-файлов в системе MATLAB	2	2	ЗЛР	5
3	Тема 2. Программное обеспечение компьютерных технологий	2		Л.р. №3. Матричные вычисления в MATLAB	2	2	ЗЛР	5
4	Тема 2. Программное обеспечение компьютерных технологий	2		Л.р. №4. Разработка графического интерфейса пользователя	2	2		
5	Тема 3. Назначение и основные понятия Matlab	2		Л.р. №4. Разработка графического интерфейса пользователя	2	3		
6	Тема 3. Назначение и основные понятия Matlab	2		Л.р. №4. Разработка графического интерфейса пользователя	2	3	ЗЛР	5
7	Тема 4. Matlab. Массивы.. Специальная графика.	2		Л.р. №5. Решение дифференциальных уравнений в системе MATLAB	2	3	ЗЛР	5
8	Тема 4. Matlab. Массивы.. Специальная графика.	2		Л.р. №6. Решение нелинейных дифференциальных уравнений в системе MATLAB	2	3	ТЗ ПКУ	5 30
Модуль 2								
9	Тема 5. Встроенные средства решения типовых задач алгебры и анализа. Аналитические вычисления. Сценарии и М-файлы.	2		Л.р. №6. Решение нелинейных дифференциальных уравнений в системе MATLAB	2	3		
10	Тема 5. Встроенные средства решения типовых задач алгебры и анализа. Аналитические вычисления. Сценарии и М-файлы.	2		Л.р. №6. Решение нелинейных дифференциальных уравнений в системе MATLAB	2	3		
11	Тема 6. Программирование на М-языке системы Matlab.	2		Л.р. №6. Решение нелинейных дифференциальных уравнений в системе MATLAB Л.р. №7. Знакомство с набором инструментов PDE Toolbox для решения дифференциальных уравнений в частных производных в среде MATLAB	2	3	ЗЛР	8
12	Тема 6. Программирование на М-языке системы Matlab.	2		Л.р. №7. Знакомство с набором инструментов PDE	2	3		

				Toolbox для решения дифференциальных уравнений в частных производных в среде MATLAB				
13	Тема 7. Программирование графики в системе Matlab. Программирование графического пользовательского интерфейса.	2		Л.р. №7. Знакомство с набором инструментов PDE Toolbox для решения дифференциальных уравнений в частных производных в среде MATLAB	2	2	ЗЛР	8
14	Тема 7. Программирование графики в системе Matlab. Программирование графического пользовательского интерфейса.	2		Л.р. №8. Знакомство с пакетом визуального моделирования SIMULINK	2	2		
15	Тема 8. Simulink Основы моделирования с применением SIMULINK.	2		Л.р. №8. Знакомство с пакетом визуального моделирования SIMULINK	2	2		
16	Тема 8. Simulink Основы моделирования с применением SIMULINK.	2		Л.р. №8. Знакомство с пакетом визуального моделирования SIMULINK	2	1		
17	Тема 8. Simulink Основы моделирования с применением SIMULINK.	2		Л.р. №8. Знакомство с пакетом визуального моделирования SIMULINK	2	1	ЗЛР	8
18-21						36	ТЗ ПА (экзамен)	6 40
	Итого	34			34	76		100

Принятые обозначения

Текущий контроль:

ЗЛР – защита лабораторных работ;

ТЗ – тестовые задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные				

2	Мультимедиа	Темы 1-8			34
3	Проблемные / проблемно-ориентированные				
4	Дискуссии, беседы				
5	Деловые игры				
6	Виртуальные				
7	С использованием ЭВМ			Лаб. р. 1-8	34
8	Расчетные				
9	...				
	ИТОГО	34		34	68

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Вопросы для защиты лабораторных работ	8
4	Тестовые задания	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
	ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.		
	ОПК-4.3. Способен обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые аппаратные и программные средства при решения научных и технических задач		
1	Пороговый уровень	Знать и понимать основы современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	Понимает основы использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности
2	Продвинутый уровень	Уметь использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности на начальном уровне	Способность использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая

			требования информационной безопасности на начальном уровне
3	Высокий уровень	Уметь использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности на продвинутом уровне	Способность использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности на продвинутом уровне

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.</i>	
Понимает основы использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Вопросы для защиты лабораторных работ Тестовые задания
Способность использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности на начальном уровне	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Вопросы для защиты лабораторных работ Тестовые задания
Способность использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности на продвинутом уровне	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Вопросы для защиты лабораторных работ Тестовые задания

5.3 Критерии оценки знаний студентов по всем видам контроля.

5.3.1 Лабораторные работы. Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 5 до 8 баллов. При этом 2 балла начисляется за выполнение работы и от 4 до 8 баллов за оформление отчета и защиту работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

5.3.2 Критерии оценки тестовых заданий.

Выполненные тестовые задания оценивается в диапазоне до 6 баллов в зависимости от уровня знаний студента по тематике тестовых заданий. Если по окончании модуля

тестовые задания не выполнены, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

5.3.3 Экзамен. Экзаменационный билет включает 4 теоретических вопроса из каждой дидактической единицы. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 5 до 10 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

Теоретические вопросы:

- **10 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.
- **9 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.
- **8 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.
- **7 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
- **6 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.
- **5 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
- **Ниже 5 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- обзор литературы;
- закрепление изученного материала на групповых занятиях;
- работа со справочной литературой;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в устной форме.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Красавин, А. В. Компьютерный практикум в среде matlab : учебное пособие для вузов / А. В. Красавин, Я. В. Жумагулов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 277 с.	Рекомендовано к изданию УМО «Ядерные физика и технологии»	https://urait.ru/bcode/494519
2	Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab : учебное пособие для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 202 с.	—	https://urait.ru/bcode/494583

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Земляков, В. В. Моделирование измерительных задач в среде MATLAB + Simulink : учебное пособие / В. В. Земляков, В. Л. Земляков, С. А. Толмачев ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. - 144 с.	—	https://znaniu.m.com/catalog/product/1308383

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <https://www.twirpx.com/>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

Компьютерные технологии в медико-биологической практике. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направлений подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» дневной формы обучения. — Могилев: Белорусско-Российский университет (электронный вариант)

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 1 Введение.

Тема 2 Программное обеспечение компьютерных технологий.

Тема 3 Назначение и основные понятия Matlab..

Тема 4 Matlab. Массивы.. Специальная графика..

Тема 5 Встроенные средства решения типовых задач алгебры и анализа. Аналитические вычисления. Сценарии и М-файлы.

Тема 6/Программирование на М-языке системы Matlab.

Тема 7 Программирование графики в системе Matlab. Программирование графического пользовательского интерфейса..

Тема 8 Simulink Основы моделирования с применением SIMULINK..

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

На лабораторных работах используются следующие программные продукты:

MatLab – пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений (лицензионный).

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Математическое моделирование физических процессов» (ауд. 506, корп.2), рег. номер ПУЛ-4.508-506/2-23.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Экзамен, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144/4

1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является ознакомление студентов с основными областями использования компьютерных технологий в медико-биологической практике.

2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать: основные компьютерные технологии, применяемые для экспериментальных исследований в медико-биологической практике; аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для сбора, хранения, поиска, обработки и анализа информации; компьютерные технологии подготовки отчетных материалов и средства электронных коммуникаций;

уметь: применять полученные знания в исследовательских работах, связанных с проведением экспериментов в медико-биологической практике, созданием информационного и программно-алгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов; пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научно-исследовательских и прикладных задач в данной области знаний;

владеть: навыками использования современных компьютерных технологий в исследованиях предназначенных для медико-биологической практики.

3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.

4 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов, а также следующие формы и методы проведения занятий: мультимедиа, с использованием ЭВМ.