

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО -
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет Прикладной математики и информатики
Кафедра Прикладной математики и информатики по областям

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебно-
методической работе
Хакимов Р.М.



«30»августа 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ БИОМЕДИЦИНСКИХ
СИСТЕМ**

образовательная программа направления подготовки
09.04.03 Прикладная информатика
Блок Б1.В.04. «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками
образовательных отношений

Профиль подготовки
Интеллектуальные биоинформационные технологии

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

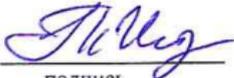
Форма обучения очная

Курс 2 семестр 3

Москва
2021

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика (уровень магистратуры)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 916 от 19 сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. №48495.

Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики


подпись

Истомина Т.В.
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.
Дата

место работы, занимаемая должность

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики


подпись

Белоглазов А.А.
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.
Дата

место работы, занимаемая должность

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 2 от «30» августа 2021 г.)


подпись

Митрофанов Е.П.
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.
Дата

Зав. кафедрой ИТиПМ

СОГЛАСОВАНО
Начальник
учебного отдела
«30» августа 2021 г.
Дата


подпись

И.Г.Дмитриева
Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета ПМИИ
«30» августа 2021 г.
Дата


подпись

Е.В. Петрунина
Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО
Заведующая библиотекой
«30» августа 2021 г.
Дата


подпись

В.А. Ахтырская
Ф.И.О.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель и задачи изучения учебной дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: приобретение студентами представлений о современных проблемах биомедицинских технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- выяснить основные положения биотехнических систем при учете особенностей согласования биологических и технических звеньев;
- определить системные аспекты проведения медико-биологических исследований;
- освоить основные понятия о техническом обеспечении медико-биологических исследований с помощью медицинских электронных приборов, аппаратов и комплексов с определением перспектив развития.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-5 Способен исследовать применение различных научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций	ПК-5.1 Знает различные научные подходы к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций; процесс подготовки информации к принятию управленческих решений; тенденции развития автоматизации управления промышленными предприятиями.
	ПК-5.2 Умеет провести алгоритмизацию конкретной управленческой задачи; применять различные научные подходы к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций.
	ПК-5.3 Владеет навыками применения типовых подходов, применяемых при анализе, планировании и оперативном управлении деятельностью промышленного предприятия; навыками исследования применения различных научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций на основе приобретенных знаний и умений и их применения в нетипичных ситуациях.
ПК-7 Способен проектировать архитектуру ИС предприятий и организаций в прикладной области	ПК-7.1 Знает процесс подготовки информации к принятию управленческих решений систему сбора, обработки и подготовки информации по предприятию и его структурным подразделениям; виды и особенности архитектур и сервисов ИС предприятий и организаций в прикладной области; методы оценки экономической эффективности и качества информационных систем, в т.ч. для учета проектных рисков.
	ПК-7.2 Умеет формировать общий бюджет предприятия в разрезе его составных частей; подготовить релевантную информацию для принятия управленческого решения; выбирать методологию и технологию проектирования архитектуры и сервисов информационной системы

		предприятий и организаций в прикладной области.
		ПК-7.3 Владеет навыками использования современных инструментальных средств при разработке ИС различного назначения; практическими навыками проектирования архитектуры информационных систем и сервисов на основе современных методов и технологий; навыками интегрирования компонентов и сервисов информационных систем; практическими навыками использования современных инструментальных средств, применяемых на стадиях жизненного цикла информационных систем различных классов.
ПК-8	Способен проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств адаптировать современные ИКТ к задачам прикладных ИС	<p>ПК 8.1 Знает принципы, методы, положения, определения проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств; подходы и методы к проектированию информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств; подходы к адаптации современных ИКТ к задачам прикладных ИС.</p> <p>ПК 8.2 Умеет разрабатывать, проектировать, тестировать, администрировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств; принимать решения по информатизации предприятий и организаций прикладной области в условиях неопределенности и риска; интегрировать компоненты и сервисы информационных систем; проводить моделирование информационных систем; проектировать информационные системы.</p> <p>ПК-8.3 Владеет навыками адаптации современных ИКТ к задачам прикладных ИС на основе приобретенных знаний и умений и их применения в нетипичных ситуациях; практическими навыками проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств; практическими навыками адаптации современных ИКТ к задачам прикладных ИС; навыками выбора технологии проектирования информационных систем.</p>

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» (уровень магистратуры).

Учебная дисциплина «Современные методы разработки биомедицинских систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. «Дисциплины (модули)». Изучение учебной дисциплины «Современные методы разработки биомедицинских систем» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин «Современные технологии разработки программного обеспечения», «Интеллектуальные информационные технологии (продвинутый уровень)».

Изучение учебной дисциплины «Современные методы разработки биомедицинских систем» необходимо для изучения дисциплин: «Методы и модели обработки биомедицинских данных», «Биомедицинские информационные системы (продвинутый уровень)» «Системы поддержки принятия решений врача» и «Математические методы компьютерного анализа (продвинутый уровень)».

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Современные методы разработки биомедицинских систем» составляет 4 з.е. /144 часа:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма
		Курс, часов
	Очная форма	2 курс 3 семестр
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	34	34
Лекции	12	12
В том числе, практическая подготовка (ЛПП)		
Практические занятия	22	22
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)	8	8
Лабораторные занятия		
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)		
Самостоятельная работа обучающихся	108	108
В том числе, практическая подготовка (СРПП)	32	32
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет	4	4
Экзамен		
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	144 часов (4з.е.)	144 часов (4з.е.)

2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований.	Введение в теорию БМС. Основные понятия и определения теории БМС. Классификация методов разработки БМС. Понятие БМИ. Пассивные методы БМИ. Активные методы БМИ. Схемы биомедицинского эксперимента. Методы организации БМИ. Методы обработки результатов БМИ.	ПК-5; ПК-7; ПК-8
2.	Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных	Основы автоматизации биоинформационных процессов. Обобщенная структура БМС. Основные	ПК-5; ПК-7; ПК-8

	процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	подсистемы БМС. Принципы проектирования биомедицинских систем. Архитектура и основные функциональные возможности БМС. Программно-алгоритмическое обеспечение БМС. Основы проектирования БМС с использованием инновационных инструментальных средств.	
--	---	--	--

2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

Очная форма обучения

№ раз-дела	Наименование темы дисциплины	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа		Объем в часах	
		Л	в том числе ЛПП	ПЗ	в том числе ПЗПП	СР	в том числе СРПП	Всего	в том числе ПП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований.	6		10	4	54	16	70	
2.	Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	6		12	4	54	16	72	
	Зачет			2				2	
	Итого:	12		24	8	108	32	144	

2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 3 семестре
3 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований.		
1.	Введение в теорию БМС. Основные понятия и определения теории БМС. Классификация методов разработки БМС. Понятие БМИ. Пассивные методы БМИ. Активные методы БМИ. Схемы биомедицинского эксперимента. Методы организации БМИ. Методы обработки результатов БМИ.	6

РАЗДЕЛ 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.		
2.	Основы автоматизации биоинформационных процессов. Обобщенная структура БМС. Основные подсистемы БМС. Принципы проектирования биомедицинских систем. Архитектура и основные функциональные возможности БМС. Программно-алгоритмическое обеспечение БМС. Основы проектирования БМС с использованием инновационных инструментальных средств.	6

2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование практических занятий	Кол-во часов в 3 семестре
3 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований.		
1.	Классификация и свойства БМС.	2
2.	Имитационные методы разработки БМС.	4
3.	Компьютерные методы обработки результатов БМИ.	4
РАЗДЕЛ 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.		
1.	Инновационные инструментальные средства автоматизации биоинформационных процессов	4
2.	Архитектура БМС. Инновационные инструментальные средства проектирования БМС.	4
3.	Программно-алгоритмическое обеспечение БМС.	4

2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю).

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований.	Специальные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований.	54	ПК-5; ПК-7; ПК-8	Устный опрос
2.	Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Специальные функциональные возможности БМС. Программно-алгоритмическое обеспечение БМС.	54	ПК-5; ПК-7; ПК-8	Устный опрос

2.8. Планы практической подготовки

Очная форма обучения

№	Наименование тем и элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Форма проведения (ЛПП, ПЗПП, ЛРПП, СРПП)	Кол-во часов 1 семестре
1.	Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований.	ПЗПП	4
		СРПП	16
2.	Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	ПЗПП	4
		СРПП	16
	Итого:	ПЗПП	8
		СРПП	32

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОВЗ

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входное тестирование – не предусмотрено.

Текущий контроль – устный опрос.

Промежуточная аттестация – зачет.

9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

Не предусмотрены.

9.3. Курсовая работа

Не предусмотрено.

9.4. Вопросы к зачету

- 1) Введение в теорию БМС.
- 2) Основные понятия и определения теории БМС.
- 3) Классификация методов разработки БМС.
- 4) Понятие БМИ.
- 5) Пассивные методы БМИ.
- 6) Активные методы БМИ.
- 7) Схемы биомедицинского эксперимента.
- 8) Методы организации БМИ.
- 9) Методы обработки результатов БМИ..
- 10) Основы автоматизации биоинформационных процессов.
- 11) Обобщенная структура БМС.
- 12) Основные подсистемы БМС.
- 13) Принципы проектирования биомедицинских систем.
- 14) Архитектура и основные функциональные возможности БМС.
- 15) Программно-алгоритмическое обеспечение БМС.
- 16) Специальные функциональные возможности БМС.
- 17) Основы проектирования БМС с использованием инновационных инструментальных средств.
- 18) Методы интеллектуализации БМС.
- 19) Специальные методы разработки биомедицинских систем.
- 20) Специальные методы и организации медико-биологических исследований.

9.5. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены.

9.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
Устный опрос	1,2	ПК-5; ПК-7; ПК-8

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Перечень основной литературы

1. Управление жизненным циклом информационных систем (продвинутый курс): Конспект лекций / Золотухина Е.Б., Красникова С.А., Вишня А.С. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 119 с.: ISBN 978-5-906818-36-2 - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/767219>
2. Теоретико-методологические основы качества информационных систем: монография / Г.Н. Исаев. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 293 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/monography_59a413ec0b8a59.07746295. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/912793>
3. Поликарпов, В. С. Философские проблемы информационного противоборства: учебное пособие для бакалавров, студентов, магистрантов и аспирантов / В. С. Поликарпов [и др.]; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону;

Таганрог: Издательство Южного федерального университет, 2018. - 210 с. - ISBN 978-5-9275-2716-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021754>

5.2 Перечень дополнительной литературы

1. Ершов, Ю. А. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. Количественное описание биообъектов: учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. А. Ершов, С. И. Щукин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 181 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08352-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434033>
2. Щукин, С. И. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 2. Анализ и синтез систем: учебник для бакалавриата и магистратуры / С. И. Щукин, Ю. А. Ершов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 346 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08355-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437751>
3. Бакалов, В. П. Медицинская электроника: основы биотелеметрии: учебное пособие для вузов / В. П. Бакалов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 326 с. — (Специалист). — ISBN 978-5-534-05460-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/438416>

5.3 Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора.

5.4 Электронные ресурсы

1. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
2. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционная аудитория	Персональный компьютер, мультимедийный проектор
2.	Компьютерный класс	Персональные компьютеры (IBM PC-совместимые) под управлением ОС Microsoft Windows, компьютерная сеть, доступ в сеть Интернет

8. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки	
	«не зачтено»	«зачтено»
ЗНАТЬ		
1	Студент не способен самостоятельно выделять современные тенденции развития биомедицинских систем. Не знает способов обработки и представления результатов медико-биологических исследований.	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание современных тенденций развития биомедицинских систем. Знает способы обработки и представления результатов медико-биологических исследований.
УМЕТЬ		
2	Студент не умеет творчески мыслить, самостоятельно выполнять научно-исследовательские работы, адаптировать современные ИКТ к задачам прикладных ИС.	Студент умеет творчески мыслить, самостоятельно выполнять научно-исследовательские работы, адаптировать современные ИКТ к задачам прикладных ИС.
ВЛАДЕТЬ		
3	Студент не владеет навыками проектирования информационных процессов и биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Студент владеет навыками проектирования информационных процессов и биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.
	Компетенции или их части не сформированы.	Компетенции или их части сформированы достаточном уровне.

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Лекция-беседа, ТСО (мультимедийный проектор, презентации PowerPoint)	4
	ПР	Практикум на ЭВМ, проблемный метод, взаимообучение	6
Итого:			10

10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входное тестирование – не предусмотрено.

Текущий контроль – устный опрос.

Промежуточная аттестация – зачет.

9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

Не предусмотрены.

9.3. Курсовая работа

Не предусмотрено.

9.4. Вопросы к зачету

- 21) Введение в теорию БМС.
- 22) Основные понятия и определения теории БМС.
- 23) Классификация методов разработки БМС.
- 24) Понятие БМИ.
- 25) Пассивные методы БМИ.
- 26) Активные методы БМИ.
- 27) Схемы биомедицинского эксперимента.
- 28) Методы организации БМИ.
- 29) Методы обработки результатов БМИ..
- 30) Основы автоматизации биоинформационных процессов.
- 31) Обобщенная структура БМС.
- 32) Основные подсистемы БМС.
- 33) Принципы проектирования биомедицинских систем.
- 34) Архитектура и основные функциональные возможности БМС.
- 35) Программно-алгоритмическое обеспечение БМС.
- 36) Специальные функциональные возможности БМС.
- 37) Основы проектирования БМС с использованием инновационных инструментальных средств.
- 38) Методы интеллектуализации БМС.
- 39) Специальные методы разработки биомедицинских систем.
- 40) Специальные методы и организации медико-биологических исследований.

9.5. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены.

