

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования  
«Московский государственный гуманитарно-экономический университет»

Факультет Прикладной математики и информатики

Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

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



«30» августа 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
МЕДИЦИНСКАЯ КИБЕРНЕТИКА**

образовательная программа направления подготовки  
09.03.03 "Прикладная информатика"

Блок Б1.В.ДВ.07.02 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая  
участниками образовательных отношений,  
дисциплины (модули) по выбору

Профиль подготовки  
Прикладная информатика в биоинформационных технологиях

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 3, семестр 6

Москва  
2021

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 19 сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России 12 октября 2017 г. №48531.

Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Никольский А.Е.  
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.  
Дата

Рецензент: МГГЭУ, профессор кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Истомина Т.В.  
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.  
Дата\

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

Зав. кафедрой ИТиПМ  Митрофанов Е.П. «30» августа 2021 г.

Ф.И.О.

Дата

СОГЛАСОВАНО  
Начальник  
учебного отдела

«30» августа 2021 г.

Дата

подпись

Ф.И.О.

И.Г.Дмитриева

СОГЛАСОВАНО  
Декан факультета ПМИ

«30» августа 2021 г.

  
подпись

Е.В. Петрунина

Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО  
Заведующая библиотекой

«30» августа 2021 г.

  
подпись

В.А. Ахтырская

Ф.И.О.

Дата

подпись

## **1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

### **1.1. Цель и задачи изучения учебной дисциплины (модуля)**

Познакомить с основами медицинской кибернетики, системой математических знаний и умений, необходимых для применения в профессиональной деятельности. Овладение системой медицинских и математических знаний и умений, необходимых для применения в профессиональной деятельности.

#### **Задачи:**

- изучить основные понятия и методы математической кибернетики, касающиеся анализа и синтеза биотехнических систем;
- освоить методы исследования особенностей поведения биотехнических систем в различных средах, а также динамической устойчивости и надёжности.

### **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-7. Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	ПК-7.1. Знает инструменты и методы моделирования информационных процессов; способы описания прикладных процессов и программных продуктов; строение современных операционных систем; принципы функционирования современных ИС; методологии ведения документооборота в организациях в сфере программного обеспечения. ПК-7.2. Умеет проектировать ИС и разрабатывать программные продукты для решения прикладных задач. ПК-7.3. Владеет навыками детального описания предметной области, информационных систем и программных продуктов в прикладных областях деятельности.
ПК-10. Способен собирать детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика	ПК-10.1. Знает предметную область автоматизации; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем и ИС; основы современных операционных систем; современные стандарты информационного взаимодействия систем. ПК-10.2. Умеет использовать нотации для построения функциональной и процессной моделей исследуемой предметной области; использовать модели языка UML для представления требований заказчика. ПК-10.3. Владеет навыками визуального и текстового описания требований заказчика.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (бакалавриат).

Учебная дисциплина «Медицинская кибернетика» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1. «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору.

Изучение учебной дисциплины «Медицинская кибернетика» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении предшествующих курсов: «Биоинформатика», «Стандартизация обработки биометрических данных». Изучение

учебной дисциплины «Медицинская кибернетика» необходимо для освоения практических практических в видах последующих дисциплин учебного плана и защиты ВКР.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Объем дисциплины «Медицинская кибернетика» составляет 2 з.е. / 72 часа:

Вид учебной работы	Всего, часов	Курс, часов
	Очная форма	3 курс 6 сем
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	30	30
Лекции	10	10
Практические занятия	20	20
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся	42	42
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет	+	+
Экзамен		
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	<b>72</b>	<b>72</b>

### 2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1	Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база медицинской кибернетики	Тема 1. Основные понятия и определения медицинской кибернетики. Тема 2. История развития медицинской кибернетики. Тема 3. Методологическая база медицинской кибернетики.	ПК-7
2	Раздел 2.Основные информационные технологии, используемые в медицинской кибернетике.	Тема 1.Типы и способы представления кибермедицинских данных и методы интеграции гетерогенных данных Тема 2. Базовые алгоритмы решения задач медицинской кибернетики Тема 3. Основные программно-информационные ресурсы медицинской кибернетики	ПК-7 ПК-10

### 2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
1	Понятийный аппарат и методологическая база медицинской кибернетики	4	8	20	32	Опрос

2	Основные информационные технологии, используемые в медицинской кибернетике	6	10	22	38	Опрос, отчет о практической работе, реферат
	Зачет		2		2	
	Итого:	10	20	42	72	

#### 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 6 семестре
<b>Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база медицинской кибернетики</b>		
1.	Основные понятия и определения медицинской кибернетики. История развития медицинской кибернетики.	2
2.	Методологическая база информационной медицинской кибернетики	2
<b>Раздел 2. Основные информационные технологии, используемые в медицинской кибернетике</b>		
1.	Тема 1. Типы и способы представления кибермедицинских данных и методы интеграции гетерогенных данных	2
2.	Тема 2. Базовые алгоритмы решения задач медицинской кибернетики	2
3.	Тема 3. Основные программно-информационные ресурсы медицинской кибернетики	2

#### 2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование тем практических (семинарских) занятий	Кол-во часов в 6 семестре
<b>Раздел 1. Понятийный аппарат и методологическая база медицинской кибернетики</b>		
1.	История развития медицинской кибернетики	4
2.	Методологическая база информационной медицинской кибернетики	4
<b>Раздел 2. Основные информационные технологии, используемые в медицинской кибернетике</b>		
1.	Типы и способы представления кибермедицинских данных и методы интеграции гетерогенных данных.	2
2.	Базовые алгоритмы решения задач медицинской кибернетики.	2
3.	Основные программно-информационные ресурсы медицинской кибернетики	2
4.	Решение задач киберинформатики в программной среде SiLab.	4

#### 2.6. Планы лабораторных работ - не предусмотрены учебным планом

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

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Понятийный аппарат и методологическая база медицинской кибернетики.	Работа с источниками	20	ПК-10	Опрос

2	Основные информационные технологии, используемые в медицинской кибернетике	Оформление отчетов	22	ПК-7, ПК-10	Опрос, реферат
---	--	--------------------	----	-------------	----------------

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

### **5.1. Основная литература**

1. Основы кибернетики : учеб. пособие / А.А. Вороненко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 189 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5afdf266f25b764.40369015](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5afdf266f25b764.40369015). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987761>

2. Раннев, Г. Г. Интеллектуальные средства измерений : учебник / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 280 с. - ISBN 978-5-906818-66-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1054205>

### **5.2. Дополнительная литература:**

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. Системная кибернетизация организационного управления: Монография / Дробогицкий И.Н. - Москва : Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 333 с.: 60x90

1/16. - (Научная книга) (Переплёт) ISBN 978-5-9558-0454-5 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/940598>

3. 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>

### **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. Открытый ПП SiLab.
2. Национальный открытый Университет «ИНТУИТ» [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
3. Энциклопедия Кругосвет. Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. [www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru)
4. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru>
5. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/>.
6. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, информатика и компьютерная техника.
7. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
8. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
9. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Лекционная аудитория	Мультимедийный проектор, интерактивная доска
2	Компьютерный класс	Компьютеры MXP Pentium, мониторы LG), принтеры, мультимедиа проектор –1. Терминалы подключения к сети Internet.



## 7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки	
	«не зачтено»	«зачтено»
<b>ЗНАТЬ</b>		
1	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основ медицинской кибернетики.	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале. Знает основные принципы медицинской кибернетики.
<b>УМЕТЬ</b>		
2	Студент испытывает затруднения при анализе элементов технических систем и технологий. Студент не умеет использовать основные принципы медицинской кибернетики	Студент умеет анализировать элементы технических систем и технологий, устанавливать связи между ними. Студент умеет использовать основные принципы медицинской кибернетики
<b>ВЛАДЕТЬ</b>		
3	Студент не владеет навыками сбора, отбора и обобщения информации применения основных принципов медицинской кибернетики.	Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками применения основных принципов медицинской кибернетики

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

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

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения**

Входное тестирование – не предусмотрено.

Текущий контроль – опрос, реферат, отчет о практической работе

Промежуточная аттестация – зачет

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

1. Модели интеллектуальной информационной системы в помощь лицам с инвалидностью.

2. Метод измерения биоимпеданса на основе моночастотного и многочастотного зондирования.

3. Средства и алгоритмы проведения стабило-графического обследования студентов

4. Математические модели на основе нейронных сетей и проблемы классификации

5. Вопросы разработки искусственной нейронной сети, с целью изучения возможности визуализации мыслительных образов и сноведений.

6. На пути к интегральной медицине или к активной реабилитации

7. Информационные технологии в медицине и прямой медиа-интерфейс

8. Интеллектуальные технологии в интенсивной терапии критических состояний

9. Новейшие информационные технологии в производстве протезов

10. О возможности нового этапа развития взаимодействия человека с внешним материальным миром.

11. Мониторинг психологически-эмоционального состояния студентов с ограниченными возможностями здоровья.

12. Киберфизическое нейрореабилитационное моделирование в системе Brain-Computer Interface задач физической и реабилитационной медицины

13. Современная аппаратура для мультидиагностики и БОС-тренинга студентов с нарушениями опорно-двигательной системы.

14. Интеллектуальные технологии в распознавании экстремальных состояний.

15. Статистические методы обработки данных в адаптивной физической культуре.

16. Медицинская робототехника.

17. Иппотерапия как система реабилитации опорно-двигательного аппарата.

### **9.3. Курсовая работа**

Не предусмотрено.

### **9.4. Вопросы к зачету**

1. Основные понятия и определения медицинской кибернетики

2. Основные аппаратные средства реализации информационных технологий, используемых в медицинской кибернетике.

3. Основные программные средства реализации информационных технологий, используемых в медицинской кибернетике.

4. Принципы работы биоинформационных технологий.

5. История развития медицинской кибернетики.

6. Примеры современных систем медицинской кибернетики.

7. Пути развития медицинской кибернетики.

8. Новейшие достижения в области медицинской кибернетики и перспективы их практического и теоретического использования
  9. Бионическая методология и информационные технологии.
  10. Методы эффективного поиска и обработки кибермедицинской информации
  11. Методы анализа кибермедицинской информации.
  12. Кибермедицинские базы данных и обслуживающие их приложения;
  13. Системы поддержки принятия решений в управлении кибермедицинскими системами.
  14. Типы и способы представления кибермедицинских данных и методы интеграции гетерогенных данных.
  15. Базовые алгоритмы решения задач медицинской кибернетики.
  16. Основные программно-информационные ресурсы медицинской кибернетики.

## **9.5. Вопросы к экзамену**

Не предусмотрено.

## **9.6. Контроль освоения компетенций**

<b>Вид контроля</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Компетенции, компоненты которых контролируются</b>
<i>Опрос</i>	1,2	<i>ПК-7, ПК-10</i>
<i>Отчет о практической работе</i>	2	<i>ПК-7, ПК-10</i>
<i>Реферат</i>	2	<i>ПК-7, ПК-10</i>

## **ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**