

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)**  
**Методы статистической обработки биотехнической информации**  
образовательная программа направления подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
блок Б1.В.12 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками  
образовательных отношений

Профиль подготовки

Прикладная информатика в биоинформационных технологиях

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения очная

Курс 4 семестр 7,8

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 информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Никольский А.Е.

«30» августа 2021 г.

Ф.И.О.

Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Белоглазов А.А. «30» августа 2021 г.

Ф.И.О.

Дата

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

Зав. кафедрой ИТиПМ

  
подпись

Митрофанов Е.П.

«30» августа 2021 г.

подпись

Ф.И.О.

Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник  
учебного отдела

«30» августа 2021 г.



И.Г.Дмитриева

Дата

подпись

Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета ПМиИ

«30» августа 2021 г.



Е.В. Петрунина

Дата

подпись

Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заведующая библиотекой

«30» августа 2021 г.



В.А. Ахтырская

Дата

подпись

Ф.И.О.

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

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

**Целью** освоения дисциплины: формирование у студентов основополагающих знаний, умений, навыков и компетенций статистической обработки биотехнической информации.

#### **Задачи:**

- сформировать представление о подходах применения методов прикладной статистики при обработке биотехнических данных;
- сформировать представление об основных статистических методах, применяемых при решении задач в сфере обработки биотехнической информации;
- сформировать представление об основных принципах применения методов анализа количественных и качественных биотехнических данных;
- сформировать навыки статистической обработки биотехнической информации.

### **1.2. Требования к результатам освоения дисциплины**

**Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>
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.

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

Учебная дисциплина «Методы статистической обработки биотехнической информации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. «Дисциплины (модули)». Изучение учебной дисциплины «Методы статистической обработки биотехнической информации» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении предшествующих курсов: «Математическое и имитационное моделирование», «Теория вероятностей», «Математическая статистика». Изучение учебной дисциплины «Методы статистической обработки биотехнической информации» необходимо для освоения таких дисциплин, как «Интеллектуальные информационные системы», «Информационный менеджмент в здравоохранении».

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Объем дисциплины «Методы статистической обработки биотехнической информации» составляет 4 з.е. /144 часа:

Вид учебной работы	Всего, часов	Курс, часов	Курс, часов
	Очная форма	4 курс, 7 сем.	4 курс, 8 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:			
Лекции	68	50	18
Практические занятия	28	20	8
Лабораторные занятия	40	30	10
Самостоятельная работа обучающихся	40	22	18
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:			
Контрольная работа			
Курсовая работа			
Зачет с оценкой			
Экзамен	36		36
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	<b>144/4</b>	72/2	72/2

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

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1	Раздел 1. Планирование факторных биомедицинских экспериментов	Введение в планирование и анализа факторных биомедицинских экспериментов. Основные положения и принципы двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок и возможности их обобщения для многофакторных планов. Основные структурные модели как основа двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок. Матрица планирования полного факторного эксперимента.	ПК-7.1.
2	Раздел 2. Статистическая обработка результатов факторных биомедицинских экспериментов	Введение в статистический анализ результатов факторных биомедицинских экспериментов Способы применения стандартных процедур двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок в обработке биомедицинских экспериментальных данных Способы применения стандартных процедур многофакторного дисперсионного анализа для независимых выборок в обработке биомедицинских экспериментальных данных	ПК-7.2.

3	Раздел 1. Непараметрические методы медико-биологической статистики	Введение в непараметрическую медико-биологическую статистику. Основные непараметрические методы в медико-биологической статистике.	ПК-7.1.
4	Раздел 2. Непараметрические критерии медико-биологической статистики	Описание основных непараметрических критериев и процедур. Применение непараметрических критериев и процедур в медико-биологической статистике.	ПК-7.3.

### 2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
7 семестр						
1.	Раздел 1. Планирование факторных биомедицинских экспериментов Тема 1. Введение в планирование и анализа факторных биомедицинских экспериментов.	2	4	2	8	Устный опрос
2.	Раздел 1. Планирование факторных биомедицинских экспериментов Тема 2. Основные положения и принципы двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок и возможности их обобщения для многофакторных планов.	4	6	4	14	Проверка практических заданий
3.	Раздел 1. Планирование факторных биомедицинских экспериментов Тема 3. Основные структурные модели как основа двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок. Матрица планирования полного факторного эксперимента.	4	6	4	14	Устный опрос
4.	Раздел 2. Статистическая обработка результатов факторных биомедицинских экспериментов Тема 1. Введение в статистический анализ результатов факторных	2	4	2	8	Устный опрос

	биомедицинских экспериментов					
5.	Раздел 2. Статистическая обработка результатов факторных биомедицинских экспериментов. Тема 2. Способы применения стандартных процедур двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок в обработке биомедицинских экспериментальных данных	4	4	6	14	Проверка практических заданий
6.	Раздел 2. Статистическая обработка результатов факторных биомедицинских экспериментов Тема 3. Способы применения стандартных процедур многофакторного дисперсионного анализа для независимых выборок в обработке биомедицинских экспериментальных данных	4	6	4	14	Устный опрос
8 семестр						
7.	Раздел 1. Непараметрические методы медико-биологической статистики Тема 1. Введение в непараметрическую медико-биологическую статистику	2	2	4	8	Устный опрос
8.	Раздел 1. Непараметрические методы медико-биологической статистики Тема 2. Основные непараметрические методы в медико-биологической статистике	2	2	4	8	Проверка практических заданий
9.	Раздел 2. Непараметрические критерии медико-биологической статистики Тема 1. Описание основных непараметрических критериев и процедур	2	2	4	8	Устный опрос
10.	Раздел 2. Непараметрические критерии медико-биологической статистики Тема 2. Применение непараметрических критериев и процедур в медико-биологической статистике	2	4	6	12	Проверка практических заданий

## 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 7,8 семестрах
	7 семестр	20
<b>Раздел 1. Планирование факторных биомедицинских экспериментов</b>		
Тема 1	Введение в планирование и анализ факторных биомедицинских экспериментов	2
Тема 2	Основные положения и принципы двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок и возможности их обобщения для многофакторных планов.	4
Тема 3	Основные структурные модели как основа двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок. Матрица планирования полного факторного эксперимента.	4
<b>Раздел 2. Статистическая обработка результатов факторных биомедицинских экспериментов</b>		
Тема 1	Введение в статистический анализ результатов факторных биомедицинских экспериментов	2
Тема 2	Способы применения стандартных процедур двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок в обработке биомедицинских экспериментальных данных	4
Тема 3	Способы применения стандартных процедур многофакторного дисперсионного анализа для независимых выборок в обработке биомедицинских экспериментальных данных	4
	8 семестр	8
<b>Раздел 1. Непараметрические методы медико-биологической статистики</b>		
Тема 1	Введение в непараметрическую медико-биологическую статистику	2
Тема 2	Основные непараметрические методы в медико-биологической статистике	2
<b>Раздел 2. Непараметрические критерии медико-биологической статистики</b>		
Тема 1	Описание основных непараметрических критериев и процедур	2
Тема 2	Применение непараметрических критериев и процедур в медико-биологической статистике	2

## 2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование тем практических (семинарских) занятий	Кол-во часов в 7,8 семестрах
	7 семестр	30
<b>Раздел 1. Планирование факторных биомедицинских экспериментов</b>		
Тема 1	Введение в планирование и анализ факторных биомедицинских экспериментов	4
Тема 2	Основные положения и принципы двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок и возможности их обобщения для многофакторных планов.	6
Тема 3	Основные структурные модели как основа двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок. Матрица планирования полного факторного эксперимента.	6
<b>Раздел 2. Статистическая обработка результатов факторных биомедицинских экспериментов</b>		
Тема 1	Введение в статистический анализ результатов факторных биомедицинских экспериментов	4
Тема 2	Способы применения стандартных процедур двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок в обработке	4

	биомедицинских экспериментальных данных	
Тема 3	Способы применения стандартных процедур многофакторного дисперсионного анализа для независимых выборок в обработке биомедицинских экспериментальных данных	6
	<u>8 семестр</u>	10
Раздел 1. Непараметрические методы медико-биологической статистики		
Тема 1	Введение в непараметрическую медико-биологическую статистику	2
Тема 2	Основные непараметрические методы в медико-биологической статистике	2
Раздел 2. Непараметрические критерии медико-биологической статистики		
Тема 1	Описание основных непараметрических критериев и процедур	2
Тема 2	Применение непараметрических критериев и процедур в медико-биологической статистике	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
	<u>7 семестр</u>				
1	Раздел 1. Планирование факторных биомедицинских экспериментов. Тема 1	Информационный поиск	2	ПК-7.2.	Устный опрос
2	Раздел 1. Планирование факторных биомедицинских экспериментов. Тема 2	Информационный поиск	4	ПК-7.2.	Устный опрос
3	Раздел 1. Планирование факторных биомедицинских экспериментов. Тема 3	Информационный поиск	4	ПК-7.2.	Устный опрос
4	Раздел 2. Статистическая обработка результатов факторных биомедицинских экспериментов Тема 1	Информационный поиск	2	ПК-7.3.	Устный опрос
5	Раздел 2. Статистическая обработка результатов факторных биомедицинских экспериментов Тема 2	Информационный поиск	6	ПК-7.3.	Устный опрос
6	Раздел 2. Статистическая обработка результатов	Информационный поиск	4	ПК-7.3.	Устный опрос

	факторных биомедицинских экспериментов Тема 3				
	<u>8 семестр</u>				18
7	Раздел 1. Непараметрические методы медико- биологической статистики Тема 1	Информационны й поиск	4	ПК-7.2.	Устный опрос
8	Раздел 1. Непараметрические методы медико- биологической статистики Тема 2	Информационны й поиск	4	ПК-7.2.	Устный опрос
9	Раздел 2. Непараметрические критерии медико- биологической статистики Тема 1	Информационны й поиск	4	ПК-7.3.	Устный опрос
10	Раздел 2. Непараметрические критерии медико- биологической статистики Тема 2	Информационны й поиск	6	ПК-7.3.	Устный опрос

### **3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДНОСТЬЮ**

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. Брюхомицкий, Ю. А. Биометрические технологии идентификации личности : учебное пособие / Ю. А. Брюхомицкий ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 263 с. - ISBN 978-5-9275-2454-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021574>
2. Григорьев, А. А. Методы и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / А. А. Григорьев, Е. А. Исаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015581-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032305>
3. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Форман Д.; Пер. с англ. Соколовой А. - Москва : Альпина Пабл., 2016. - 461 с.: 84x108 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-9614-5032-3 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/551044>

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

1. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-103267-1 (online) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515227>
2. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 174 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432851>

### **5.3. Программное обеспечение**

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

### **5.4. Электронные ресурсы**

1. Национальный открытый Университет «ИНТУИТ» [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
2. Энциклопедия Кругосвет. Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. [www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru)
3. "Компьютер-Пресс"/ URL: <http://compress.ru/>
4. "PC-Magazine". URL: <http://ru.pcmag.com/>
5. "Системный администратор". URL: <http://samag.ru/>
6. "Byte (Россия)". URL: <http://www.bytemag.ru/>
7. "Программные продукты и системы". URL: <http://www.swsys.ru/>.

8. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
9. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
10. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»:  
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

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.

## **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			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>ЗНАТЬ</b>				
1	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основных методов статистической обработки биомедицинских данных	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания об основных методах статистической обработки биомедицинских данных	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основные методы статистической обработки биомедицинских данных	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале. Показывает глубокое знание и понимание основных методов статистической обработки биомедицинских данных
<b>УМЕТЬ</b>				
2	Студент не умеет проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	Студент испытывает затруднения при описании прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	Студент умеет самостоятельно решать вопросы описания прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач, умеет использовать основы теории принятия решений	Студент умеет анализировать элементы, устанавливать связи между ними, решать вопросы описания прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач
<b>ВЛАДЕТЬ</b>				
3	Студент не владеет навыками сбора, отбора и обобщения информации для статистической обработки биомедицинских данных	Студент владеет основными навыками сбора, отбора и обобщения информации для статистической обработки биомедицинских данных	Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками сбора, отбора и обобщения информации для статистической обработки биомедицинских данных, допускает незначительные ошибки	Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком, терминологией и методами статистической обработки биомедицинских данных
	Компетенция или ее часть не сформирована	Компетенция или ее часть сформирована на базовом уровне	Компетенция или ее часть сформирована на среднем уровне	Компетенция или ее часть сформирована на высоком уровне

## **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 – устный опрос, отчет о практической работе.

Промежуточная аттестация – экзамен

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

### **9.3. Курсовая работа**

### **9.4. Вопросы к зачету**

### **9.5. Вопросы к экзамену**

1. Планирование биомедицинских экспериментов
2. Анализ факторных биомедицинских экспериментов
3. Основные положения и принципы двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок.
4. Возможности их обобщения принципы двухфакторного дисперсионного анализа для многофакторных планов.
5. Основные структурные модели двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок.
6. Матрица планирования полного факторного эксперимента.
7. Статистический анализ результатов факторных биомедицинских экспериментов.
8. Способы применения стандартных процедур двухфакторного дисперсионного анализа для независимых выборок в обработке биомедицинских данных.
9. Способы применения стандартных процедур многофакторного дисперсионного анализа для независимых выборок в обработке биомедицинских экспериментальных данных.
10. Классификация методов математической статистики для обработки биомедицинских данных.
11. Ограничения параметрических методов в медико-биологической практике.
12. Становление непараметрической медико-биологической статистики.
13. Основные непараметрические методы в медико-биологической статистике.
14. Описание основных непараметрических критериев и процедур.
15. Применение непараметрических критериев и процедур в медико-биологической статистике.

### **9.6. Контроль освоения компетенций**

<b>Вид контроля</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Компетенции, компоненты которых контролируются</b>
<i>устный опрос, отчет о практической работе</i>	<i>По всем разделам</i>	<i>ПК-7</i>