

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Биометрия Б1.В.ДВ.11

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Радиофизические методы по областям применения (Радиофизические измерения)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Котов Н.В.

**Рецензент(ы):**

Скоринкин А.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Аганов А. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Котов Н.В. кафедра медицинской физики Отделение физики, Nicolaj.Kotov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Биометрия" является ознакомление студентов с основными методами обработки результатов биологических измерений, теоретическими и практическими проблемами, возникающими при их использовании, а также приобретение студентами практических навыков применения этих методов.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.11 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.03.03 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

"Биометрия" относится к разделу "Курсы кафедры" профессионального цикла. Хорошо известно, что одним из характеристических свойств живых объектов является очень большой разброс значений их параметров. Кроме того, при измерении практически любых параметров биологических объектов мы имеем дело с высоким уровнем шумов не столько измерительных приборов, сколько самого объекта. Поэтому одной из насущнейших практических проблем биологических наук является корректная обработка и интерпретация получаемых экспериментальных данных. Изложение дисциплины непосредственно базируется на знании студентами теории вероятностей и матстатистики.

Курс предназначен для студентов 4 курса, 7 семестр

Б3.ДВ.6 профессиональный цикл

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-8 (общекультурные компетенции)	владеть базовыми знания в области сложных систем, понимать социальную значимость этих знаний, уметь прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности
ПК-5 (профессиональные компетенции)	уметь работать с биологическими объектами в естественных и лабораторных условиях. Владеть знаниями о современной аппаратуре и методах ее эксплуатации, методами обработки, анализа и синтеза системной информации и использовать теоретические знания на практике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

принципы возникновения разбросов данных в биологических объектах,

2. должен уметь:

ориентироваться в используемых при обработке результатов биологических измерений критериях и показателях,

3. должен владеть:

полным набором методов корректной статистической обработки результатов биологических экспериментов в разных ситуациях,

4. должен демонстрировать способность и готовность:

производить корректную статистическую обработку экспериментальных данных.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Предмет биометрии. Группировка первичных данных. Средние величины и показатели вариации.	7	1-6	6	0	12	Дискуссия Коллоквиум
2.	Тема 2. Законы распределения. Проверка нормальности распределения.	7	7-12	6	0	12	Письменная работа Коллоквиум
3.	Тема 3. Выборка. Интервальные оценки. Критерии достоверности оценок. Необходимый объем выборки.	7	13-18	6	0	12	Дискуссия Тестирование
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			18	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Предмет биометрии. Группировка первичных данных. Средние величины и показатели вариации.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Предмет биометрии. Группировка первичных данных. Средние величины и показатели вариации.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Предмет биометрии. Группировка первичных данных. Средние величины и показатели вариации.

**Тема 2. Законы распределения. Проверка нормальности распределения.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Законы распределения. Проверка нормальности распределения.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Законы распределения. Проверка нормальности распределения.

**Тема 3. Выборка. Интервальные оценки. Критерии достоверности оценок. Необходимый объем выборки.****лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Выборка. Интервальные оценки. Критерии достоверности оценок. Необходимый объем выборки.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Выборка. Интервальные оценки. Критерии достоверности оценок. Необходимый объем выборки.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Предмет биометрии. Группировка первичных данных. Средние величины и показатели вариации.	7	1-6	подготовка к коллоквиуму	18	коллоквиум
2.	Тема 2. Законы распределения. Проверка нормальности распределения.	7	7-12	подготовка к коллоквиуму	18	коллоквиум
3.	Тема 3. Выборка. Интервальные оценки. Критерии достоверности оценок. Необходимый объем выборки.	7	13-18	подготовка к тестированию	18	тестирование
	Итого				54	

**5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

В целом курс основан на стандартном методическом инструментарии высшей школы. Практическая ориентация курса выражена в том, что студенты знакомятся с основными программными пакетами, используемыми при обработке данных в биологии (Origin, Statistica etc). Аудиторные занятия составляют 50% курса, остальное время студенты самостоятельно решают задачи статистической обработки биологических данных разного типа.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

## **Тема 1. Предмет биометрии. Группировка первичных данных. Средние величины и показатели вариации.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Как в биометрии называется свойство, посредством которого можно отличить один объект от другого или сравнивать их между собой? Как варьируют мерные признаки? Как варьируют счетные признаки? Каким должно быть число интервалов  $K$  при ранжировании ряда мерных признаков из  $n$  измерений? Какая формула описывает степенные средние  $M$ ?

## **Тема 2. Законы распределения. Проверка нормальности распределения.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Что характеризует дисперсия? Как называется значение той варианты, по обе стороны от которой в ранжированном ряду располагается одинаковое число вариантов? Как называется величина, наиболее часто встречающаяся в данной совокупности? Как называется величина варианты, отсекающей? в пределах ряда определенную часть членов?

## **Тема 3. Выборка. Интервальные оценки. Критерии достоверности оценок. Необходимый объем выборки.**

тестирование , примерные вопросы:

Вероятность отклонения любой варианты от среднего арифметического значения на  $\sigma$  стандартное отклонение равна 0.6827: а) для любого распределения; б) только для распределения Пуассона; в) только для нормального распределения. Параметрические критерии достоверности различий применимы: а) для любого распределения; б) только для распределения Пуассона; в) только для нормального распределения. Непараметрические критерии достоверности различий применимы: а) для любого распределения; б) только для распределения Пуассона; в) только для нормального распределения.

## **Итоговая форма контроля**

зачет (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

### **ЗАЧЕТНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Предмет биометрии. Группировка первичных данных.
2. Средние величины и показатели вариации.
3. Законы распределения.
4. Проверка нормальности распределения.
5. Выборка. Интервальные оценки.
6. Критерии достоверности оценок.
7. Необходимый объем выборки.

### **7.1. Основная литература:**

1. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: Моногр./ В.В. Девятков - М.: Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013. - 448 с. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=427491>

ЭБС 'Знаниум'

2. Тарасов, А. А. Функциональная реконфигурация отказоустойчивых систем [Электронный ресурс] : монография / А. А. Тарасов. - М. : Логос, 2012. - 152 с. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=469106>

3. Каштанов, В. А. Теория надежности сложных систем[Электронный ресурс] / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. - 2-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 608 с. - ISBN 978-5-9221-1132-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544728>

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Гупал В. М. Методы распознавания сложных систем. Байесовская процедура - оптимальная процедура распознавания / В. М. Гупал. - М.: Компания Спутник+, 2005. - 78 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=358812>
2. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем: Учебное пособие / Никулин Е.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 632 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939825>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Лакин Г.Ф. Биометрия. - <http://books4study.name/b3652.html>

Максимович Н.В. Основы биостатистики -

[http://www.hydrobiology.spb.ru/lib/biostat/2011/Biostat\\_2011\\_01.pdf](http://www.hydrobiology.spb.ru/lib/biostat/2011/Biostat_2011_01.pdf)

Плохинский Н.А. Биометрия - <http://www.twirpx.com/file/386204/>

Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика - <http://www.tnu.in.ua/study/books.php?do=file&id=3637>

Э.В. Ивантер А.В. Коросов ЭЛЕМЕНТАРНАЯ БИОМЕТРИЯ - <http://korosov.narod.ru/126.pdf>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Биометрия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Лабораторные занятия производятся в компьютерном классе, используются статистические пакеты программ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 03.03.03 "Радиофизика" и профилю подготовки Радиофизические методы по областям применения (Радиофизические измерения) .

Автор(ы):

Котов Н.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Скоринкин А.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.