

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

Федеральное казенное учреждение здравоохранения  
«Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт»  
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФКУЗ Ставропольский  
противочумный институт  
Роспотребнадзора

«                    »                      2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Статистические методы обработки результатов**  
**медико-биологических исследований»**

|                          |                                                                                      |  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Наименование дисциплины  | <b>Статистические методы обработки результатов медико-биологических исследований</b> |  |
| Направление подготовки   | 1.5 Биологические науки                                                              |  |
| Направленность (профиль) | 1.5.6 – Биотехнология                                                                |  |
| Форма обучения           | Очная                                                                                |  |
| Год начала подготовки    | 2022                                                                                 |  |
| Всего ЗЕТ                | - 1                                                                                  |  |
| Всего часов              | - 36                                                                                 |  |
| Из них:                  |                                                                                      |  |
| Аудиторные занятия       | - 18                                                                                 |  |
| лекции                   | - 10                                                                                 |  |
| семинары                 | - 0                                                                                  |  |
| практические занятия     | - 8                                                                                  |  |
| Самостоятельная работа   | - 18                                                                                 |  |
| Промежуточная аттестация | Зачет 1 семестр                                                                      |  |

Рабочая программа разработана в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)" и Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

Рабочая программа одобрена Ученым советом ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора «21» 07 2022 г., протокол № 5

Разработчики:

Заведующий отделом эпизоотологического мониторинга и прогнозирования, д.б.н.

 Дубянский В.М.

Согласовано:

заведующий лабораторией биохимии,  
исполняющий функциональные обязанности  
заместителя директора по научной работе,  
к.х.н.

 Д.А. Ковалев

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины** является формирование у аспирантов системы компетенций в области применения современных статистических методов и информационных технологий в области обработки биологических данных для использования в научно-исследовательской и образовательной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- совершенствование знаний в области информатики и статистики, полученных в ходе обучения по программам высшего профессионального образования, и их применение в решении задач биологии и медицины;
- формирование умений использования современных компьютерных приложений, информационных и коммуникационных технологий и их применения в области образования;
- овладение методами анализа медико-биологических данных, их систематизации и корректного представления.

## **2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина «Статистические методы обработки результатов медико-биологических исследований» включена в образовательный компонент. Основой дисциплины являются знания, имеющиеся у аспирантов после получения высшего профессионального образования. С целью полного освоения дисциплины аспиранту необходимо знать основы информатики, математической статистики и работы с общедоступными базами данных медицинской и биологической информации, уметь пользоваться научной литературой.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- Способность и готовность использовать навыки самостоятельного сбора данных, изучения, комплексного анализа и аналитического обобщения научной информации и результатов научно-исследовательских работ;
- Способность и готовность формулировать научно-обоснованные выводы по результатам исследований, выступать с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, готовить научные публикации, методические рекомендации и заявки на изобретения; составлять заявки на гранты.

## **4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е. (36 часов).  
Время проведения 1 семестр обучения.

| Год обучения | Наименование разделов дисциплины                                                              | Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в ак. часах, в том числе |                      |                     | Самостоятельная работа, в том числе консультации, контроль самостоятельной работы, ак. час |                        |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|              |                                                                                               | Лекции                                                                             | Практические занятия | Семинарские занятия | Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации                            | Групповые консультации |
| 1            | <b>Раздел 1:</b> Биометрия как наука. Достоверность статистических показателей.               | 2                                                                                  | 2                    | -                   | 3                                                                                          | -                      |
| 1            | <b>Раздел 2:</b> Статистические подходы к изучению медико-биологических явлений.              | 2                                                                                  | 2                    | -                   | 4                                                                                          | -                      |
| 1            | <b>Раздел 3:</b> Статистический анализ временных рядов и вариации по качественным показателям | 3                                                                                  | 2                    | -                   | 5                                                                                          | -                      |
| 1            | <b>Раздел 4:</b> Базовые методы статистического анализа в среде Excel.                        | 3                                                                                  | 2                    | -                   | 6                                                                                          | -                      |
|              | Итого по дисциплине:                                                                          | 10                                                                                 | 8                    | -                   | 18                                                                                         | -                      |
|              | Часов - 36                                                                                    | Зач.ед. 1                                                                          |                      |                     |                                                                                            |                        |

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплины                                                                                                                                                               | Краткое содержание разделов и тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1: Биометрия как наука. Достоверность статистических показателей.<br>1.1. Биометрия как наука: история, цели, методы.<br>1.2. Типы выборок и оценка достоверности статистических показателей. | Становление науки биометрия, ее задачи, основные термины и понятия. Общие положения сравнительной (доказательной) статистики. Группировка данных. Оценка характера изменчивости показателей (качественная или количественная, прерывистая и непрерывная). Вариационный ряд и его характеристика. Вероятность. Типы распределения: биномиальное, Пуассона, нормальное. Проверка данных на соответствие нормальному распределению. Статистические показатели, характеризующие выборку. Оценка принадлежности вариант к генеральной совокупности. Описательная статистика. Ошибка статистических показателей и оценка их достоверности. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 2: Статистические подходы к изучению медико-биологических явлений.</p> <p>2.1. Обработка научных данных с применением прикладных программ (Statistica, MS Excel и др.).</p> <p>2.2. Параметрические методы статистики в медико-биологических исследованиях.</p> <p>2.3. Непараметрические методы статистики в медико-биологических исследованиях.</p> | <p>Понятие нулевой гипотезы и применяемых уровней значимости. Применение методов прикладной статистики в медико-биологических исследованиях с использованием прикладных программ Ввод данных и основные этапы работы с Excel и Statistica. Обработка и визуализация данных в Excel. Оформление результатов научной и учебно-методической работы с использованием редактора Word, прикладных программ Excel, Statistica, Power Point.</p> <p>Понятие баз данных и их применение в медико-биологических исследованиях.</p> <p>Описание и анализ количественных данных, имеющих нормальный закон распределения. Описание качественных данных. Анализ взаимосвязей между признаками и применение параметрического коэффициента корреляции Пирсона. Регрессионный анализ. Дисперсионный анализ: однофакторные и двухфакторные модели. Методы сравнения выборок (критерии Стьюдента, Фишера).</p> <p>Описание и анализ количественных данных, не имеющих нормального закона распределения. Анализ взаимосвязей между признаками с применением непараметрического коэффициента корреляции Спирмена. Непараметрический дисперсионный анализ Фридмана. Изучение соответствия фактических и теоретически ожидаемых данных. Методы сравнения выборок.</p> |
| <p>Раздел 3: Статистический анализ временных рядов и вариации по качественным показателям.</p> <p>3.1. Временной ряд. Показатели, описывающие выборки с альтернативной и качественной вариацией.</p> <p>3.2. Временная изменчивость и типы временных рядов. Анализ и прогноз временных рядов.</p>                                                               | <p>Понятие временного ряда (ВР). Примеры ВР в медико-биологических исследованиях. Выявление трендов и циклов в ВР. Показатели, описывающие ВР. Оценка стационарности ВР. Исследование ВР с применением программ Excel и Statistica. Типы прогнозов и подходов прогнозированию ВР. Описание изменчивости качественных показателей. Анализ качественных данных. Сравнение выборок по качественным показателям.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Раздел 4: Базовые методы статистического анализа в среде Excel.</p> <p>4.1. Методы статистического анализа данных в программе Excel.</p> <p>4.2. Информационные технологии в образовании. Интернет как инструмент методической поддержки учебного процесса.</p>                                                                                              | <p>Методы описания и статистического анализа данных в программе Excel. Открытое образование, дистанционное обучение (ДО). Интернет как инструмент методической поддержки учебного процесса. Электронная почта, Web-сайты, форумы, вебинары в качестве средств коммуникации и методической поддержки ДО. Модульно-компетентностный подход к разработке курсов дисциплин. Информационные системы контроля знаний. Контроль знаний как обязательный этап образовательного процесса. Технологии тестирования. Технология поиска и публикации информации. Образовательные и научные ресурсы Интернета.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 5.2. Лекции

| №<br>Раздела | Наименование темы занятия                                                                                                                                | Кол-<br>во<br>часов | Перечень учебных вопросов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1     | Биометрия как наука: история, цели, методы.                                                                                                              | 1                   | 1. Биометрия как наука, её значение, задачи, термины и понятия.<br>2. Общие положения сравнительной (доказательной) статистики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Раздел 1     | Типы выборок и оценка достоверности статистических показателей.                                                                                          | 1                   | 1. Вариационный ряд и его характеристика.<br>2. Статистические показатели, характеризующие выборку.<br>3. Оценка принадлежности вариант к генеральной совокупности.<br>4. Описательная статистика. Ошибка статистических показателей и оценка их достоверности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Раздел 2     | Обработка научных данных с применением прикладных программ (Statistica, MS Excel и др.).                                                                 | 1                   | 1. Применение методов прикладной статистики в медико-биологических исследованиях. Понятие нулевой гипотезы.<br>2. Оформление результатов научной работы.<br>3. Работа с программами Excel, Statistica, Power Point. Обработка и визуализация научных данных.<br>4. Описание методами статистики с применением программ Excel и Statistica своих материалов исследований.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Раздел 2     | Параметрические методы статистики в медико-биологических исследованиях.<br><br>Непараметрические методы статистики в медико-биологических исследованиях. | 1                   | 1. Анализ данных, имеющих нормальное распределение и применение параметрических методов статистики.<br>2. Расчеты коэффициентов корреляции, регрессии, выявление влияния факторов, сравнение выборок с применением критериев Фишера и Стьюдента.<br>3. Интерпретация результатов анализа. Выборки с ненормальным распределением.<br>4. Непараметрические методы, используемые в медико-биологических исследованиях.<br>5. Расчет коэффициента корреляции Спирмена. Проведение дисперсионного анализа Фридмана.<br>6. Сравнение выборок с применением критериев: знаков, U - Манна-<br>7. Уитни, T - Вилкоксона, H - Краскалла-Уоллиса. |
| Раздел 3     | Временной ряд. Показатели, описывающие выборки с альтернативной и качественной                                                                           | 1                   | 1. Показатели, описывающие выборки с альтернативной и качественной вариацией.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|          |                                                                                                            |    |                                                                                                                                                                          |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | вариацией.                                                                                                 |    | 2. Построение и описание временного ряда. Оценка распределения данных в временном ряду.                                                                                  |
| Раздел 3 | Временная изменчивость и типы временных рядов. Анализ и прогноз временных рядов.                           | 1  | 1. Временная изменчивость.<br>2. Типы прогнозов и подходов прогнозированию ВР.<br>3. Описание изменчивости качественных показателей.<br>4. Анализ качественных данных.   |
| Раздел 4 | Методы статистического анализа данных в программе Excel.                                                   | 2  | 1. Реализация базовых методов статистического анализа с применением Excel.<br>2. Работа в программе Excel. Создание схем и диаграмм с помощью инструмента SmartArt.      |
| Раздел 4 | Информационные технологии в образовании. Интернет как инструмент методической поддержки учебного процесса. | 2  | 1. Образовательные и научные ресурсы Интернета.<br>2. Поиск медицинской информации по специальности в базе данных Medline с помощью электронно-поисковой системы PubMed. |
|          | Всего часов:                                                                                               | 10 |                                                                                                                                                                          |

### 5.3. Практические занятия

| № Раздела | Наименование темы занятия                                                                | Кол-во часов | Перечень учебных вопросов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1  | Типы выборок и оценка достоверности статистических показателей.                          | 1            | 1. Вариационный ряд и его характеристика.<br>2. Статистические показатели, характеризующие выборку.<br>3. Оценка принадлежности вариант к генеральной совокупности.<br>4. Описательная статистика. Ошибка статистических показателей и оценка их достоверности.                                                                                                          |
| Раздел 2  | Обработка научных данных с применением прикладных программ (Statistica, MS Excel и др.). | 2            | 1. Применение методов прикладной статистики в медико-биологических исследованиях. Понятие нулевой гипотезы.<br>2. Оформление результатов научной работы.<br>3. Работа с программами Excel, Statistica, Power Point. Обработка и визуализация научных данных.<br>4. Описание методами статистики с применением программ Excel и Statistica своих материалов исследований. |
| Раздел 2  | Параметрические и                                                                        | 1            | 1. Анализ данных, имеющих                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|          |                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | непараметрические методы статистики в медико-биологических исследованиях.                                                                                                  |   | нормальное распределение и применение параметрических методов статистики.<br>2. Расчеты коэффициентов корреляции, регрессии, выявление влияния факторов, сравнение выборок с применением критериев Фишера и Стьюдента.<br>3. Интерпретация результатов анализа. Выборки с ненормальным распределением.<br>4. Непараметрические методы, используемые в медико-биологических исследованиях. |
| Раздел 3 | Временной ряд. Показатели, описывающие выборки с альтернативной и качественной вариацией. Временная изменчивость и типы временных рядов. Анализ и прогноз временных рядов. | 1 | 1. Показатели, описывающие выборки с альтернативной и качественной вариацией.<br>2. Построение и описание временного ряда. Оценка распределения данных в временном ряду.<br>3. Временная изменчивость.<br>4. Типы прогнозов и подходов прогнозированию ВР.<br>5. Описание изменчивости качественных показателей.<br>6. Анализ качественных данных.                                        |
| Раздел 4 | Методы статистического анализа данных в программе Excel.                                                                                                                   | 2 | 1. Реализация базовых методов статистического анализа с применением Excel.<br>2. Работа в программе Excel. Создание схем и диаграмм с помощью инструмента SmartArt.                                                                                                                                                                                                                       |
| Раздел 4 | Информационные технологии в образовании.                                                                                                                                   | 1 | 1 Поиск медицинской информации по специальности в базе данных Medline с помощью электронно-поисковой системы PubMed.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|          | Всего часов:                                                                                                                                                               | 8 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающихся

| Наименование темы дисциплины или раздела                                        | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся                                               | Оценочное средство | Кол-во часов |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|
| <b>Раздел 1:</b> Биометрия как наука. Достоверность статистических показателей. | Работа в Интернете с целью поиска пособий по биометрии и программ статистической обработки данных. | Анализ конспекта   | 6            |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                            |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Раздел 2.</b><br>Статистические подходы к изучению медико-биологических явлений.               | Построение вариационных кривых, частотных таблиц.<br><br>Сравнение выборок с применением критериев: знаков, U - Манна-Уитни, T - Вилкоксона, H - Краскала-Уоллиса.<br><br>Обработка и визуализация научных данных.<br>Подготовка презентации. | Анализ конспекта<br><br>Анализ конспекта<br><br>Защита презентации-доклада | 8  |
| <b>Раздел 3:</b><br>Статистический анализ временных рядов и вариации по качественным Показателям. | Сравнение выборок с альтернативным проявлением признаков.<br>Анализ ВР.                                                                                                                                                                       | Анализ конспекта                                                           | 6  |
| <b>Раздел 4:</b> Базовые методы статистического анализа в среде Excel.                            | Работа с собственными данными в среде Excel, с использованием Интернет- ресурсов и программы Power Point.                                                                                                                                     | Защита реферата                                                            | 6  |
| <b>Всего часов</b>                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                            | 18 |

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине «Статистические методы обработки результатов медико-биологических исследований»**

1. Методические рекомендации по написанию и защите реферата по теме: «Работа с собственными данными в среде Excel, с использованием Интернет- ресурсов и программы Power Point».

2. Методические рекомендации по написанию и защите презентации-доклада к теме: «Обработка и визуализация научных данных».

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.1.1. Вопросы для собеседования**

Текущий контроль знаний осуществляется на каждом семинарском занятии в форме собеседования по контрольным вопросам.

#### **Контрольные вопросы к семинарским занятиям**

1. Становление науки биометрия, ее задачи, основные термины и понятия.
2. Общие положения сравнительной (доказательной) статистики.
3. Современное применение биометрии в медицине, биологии и других науках.
4. Вклад в развитие статистики биологов и представителей Российской науки.
5. Информация, ее свойства. Информационная система. Информационная технология (ИТ).
6. Значение ИТ для науки и образования.
7. Нормативно-правовые основы развития ИТ в России.
8. Классификация медико-биологических информационных систем.

9. Основные принципы организации и функционирования сетей. Интернет.
10. Группировка данных.
11. Оценка характера изменчивости показателей (качественная или количественная, прерывистая и непрерывная).
12. Вариационный ряд и его характеристика.
13. Вероятность.
14. Типы распределения: биномиальное, Пуассона, нормальное.
15. Проверка данных на соответствие нормальному распределению.
16. Статистические показатели, характеризующие выборку.
17. Оценка принадлежности вариант к генеральной совокупности.
18. Описательная статистика.
19. Ошибка статистических показателей и оценка их достоверности.
20. Понятие нулевой гипотезы и применяемых уровней значимости.
21. Применение методов прикладной статистики в медико-биологических исследованиях с использованием прикладных программ.
22. Ввод данных и основные этапы работы с Excel и Statistica.
23. Обработка и визуализация данных в Excel.
24. Оформление результатов научной и учебно-методической работы с использованием редактора Word, прикладных программ Excel, Statistica, Power Point.
25. Понятие баз данных и их применение в медико-биологических исследованиях.
26. Описание и анализ количественных данных, имеющих нормальный закон распределения.
27. Описание качественных данных.
28. Анализ взаимосвязей между признаками и применение параметрического коэффициента корреляции Пирсона.
29. Регрессионный анализ.
30. Дисперсионный анализ: однофакторные и двухфакторные модели.
31. Методы сравнения выборок (критерии Стьюдента, Фишера).
32. Описание и анализ количественных данных, не имеющих нормального закона распределения.
33. Анализ взаимосвязей между признаками с применением непараметрического коэффициента корреляции Спирмена.
34. Непараметрический дисперсионный анализ Фридмана.
35. Изучение соответствия фактических и теоретически ожидаемых данных.
36. Методы сравнения выборок (критерий знаков, критерии U - критерий Манна-Уитни, T-критерий Вилкоксона, H - критерий Краскала-Уоллиса).
37. Понятие временного ряда (ВР). Примеры ВР в медико-биологических исследованиях.
38. Выявление трендов и циклов в ВР.
39. Показатели, описывающие ВР. Оценка стационарности ВР.
40. Исследование ВР с применением программ Excel и Statistica.
41. Типы прогнозов и подходы к прогнозированию ВР.
42. Описание изменчивости качественных показателей.
43. Анализ качественных данных. Сравнение выборок по качественным показателям.
44. Методы описания и статистического анализа данных в среде Excel.
45. Открытое образование, дистанционное обучение (ДО).
46. Интернет как инструмент методической поддержки учебного процесса.
47. Электронная почта, Web-сайты, форумы, вебинары в качестве средств коммуникации и методической поддержки ДО.
48. Модульно-компетентностный подход к разработке курсов дисциплин.
49. Информационные системы контроля знаний.
50. Контроль знаний как обязательный этап образовательного процесса.
51. Технологии тестирования.
52. Технология поиска и публикации информации.
53. Образовательные и научные ресурсы Интернета.

### **7.1.2. Оценочные средства промежуточного контроля успеваемости**

Промежуточный контроль проводится по завершении изучения дисциплины в форме зачета.

#### **Билеты для проведения зачета**

##### **Билет №1**

1. Становление науки биометрия, ее задачи, основные термины и понятия.
2. Общие положения сравнительной (доказательной) статистики.
3. Современное применение биометрии в медицине, биологии и других науках.

##### **Билет №2**

1. Вклад в развитие статистики биологов и представителей Российской науки.
2. Информация, ее свойства. Информационная система. Информационная технология (ИТ).
3. Значение ИТ для науки и образования.

##### **Билет №3**

1. Нормативно-правовые основы развития ИТ в России.
2. Классификация медико-биологических информационных систем.
3. Основные принципы организации и функционирования сетей. Интернет.

##### **Билет №4**

1. Группировка данных.
2. Оценка характера изменчивости показателей (качественная или количественная, прерывистая и непрерывная).
3. Вариационный ряд и его характеристика.

##### **Билет №5**

1. Вероятность.
2. Типы распределения: биномиальное, Пуассона, нормальное.
3. Проверка данных на соответствие нормальному распределению.

##### **Билет №6**

1. Статистические показатели, характеризующие выборку.
2. Оценка принадлежности вариантов к генеральной совокупности.
3. Описательная статистика.

##### **Билет №7**

1. Ошибка статистических показателей и оценка их достоверности.
2. Понятие нулевой гипотезы и применяемых уронаглядные пособия: «Иллюстрация сущности метода наименьших квадратов», «Плотность распределения случайной величины при различном числе испытаний», «Представление системы в виде агрегата», «Структурная схема формирования темы исследования», «Типология методов научных исследований»;
3. Локальная сеть и глобальная сеть Интернет.
4. Применение методов прикладной статистики в медико-биологических исследованиях с использованием прикладных программ.

##### **Билет №8**

1. Ввод данных и основные этапы работы с Excel и Statistica.
2. Обработка и визуализация данных в Excel.
3. Оформление результатов научной и учебно-методической работы с использованием редактора Word, прикладных программ Excel, Statistica, Power Point.

##### **Билет №9**

1. Понятие баз данных и их применение в медико-биологических исследованиях.
2. Описание и анализ количественных данных, имеющих нормальный закон распределения.
3. Описание качественных данных.

##### **Билет №10**

1. Анализ взаимосвязей между признаками и применение параметрического коэффициента корреляции Пирсона.
2. Регрессионный анализ.
3. Дисперсионный анализ: однофакторные и двухфакторные модели.

**Билет №11**

1. Методы сравнения выборок (критерии Стьюдента, Фишера).
2. Описание и анализ количественных данных, не имеющих нормального закона распределения.
3. Анализ взаимосвязей между признаками с применением непараметрического коэффициента корреляции Спирмена.

**Билет №12**

1. Непараметрический дисперсионный анализ Фридмана.
2. Изучение соответствия фактических и теоретически ожидаемых данных.
3. Методы сравнения выборок (критерий знаков, критерии U - критерий Манна-Уитни, T - критерий Вилкоксона, H - критерий Краскала-Уоллиса).

**Билет №13**

1. Понятие временного ряда (ВР). Примеры ВР в медико-биологических исследованиях.
2. Выявление трендов и циклов в ВР.
3. Показатели, описывающие ВР. Оценка стационарности ВР.

**Билет №14**

1. Исследование ВР с применением программ Excel и Statistica.
2. Типы прогнозов и подходы к прогнозированию ВР.
3. Описание изменчивости качественных показателей.

**Билет №15**

1. Анализ качественных данных.
2. Сравнение выборок по качественным показателям.
3. Методы описания и статистического анализа данных в среде Excel.

**Билет №16**

1. Открытое образование, дистанционное обучение (ДО).
2. Интернет как инструмент методической поддержки учебного процесса.
3. Электронная почта, Web-сайты, форумы, вебинары в качестве средств коммуникации и методической поддержки ДО.

**Билет №17**

1. Модульно-компетентностный подход к разработке курсов дисциплин.
2. Информационные системы контроля знаний.
3. Контроль знаний как обязательный этап образовательного процесса.

**Билет №18**

1. Технологии тестирования.
2. Технология поиска и публикации информации.
3. Образовательные и научные ресурсы Интернета

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Руководство по медицинской микробиологии «Частная медицинская микробиология и этиологическая диагностика инфекций» под редакцией А.С. Лабинской, М.: Бином, 2010 г., 1151 с.
2. Лабораторная диагностика опасных инфекционных болезней: Практическое руководство. Под редакцией академика РАМН, профессора Г.Г. Онищенко, чл.-корр. РАМН, профессора В.В. Кутырева Изд. 2-е, переработанное и дополненное. - М.: ЗАО «Шико», 2013. - 560 с.
3. Основы статистического анализа в медицине: учебное пособие ; под ред. В.А. Решетникова. - Москва: Медицинское информационное агентство, 2020. - 172, [4] с. : ил., табл.- Библиогр.: с. 169-170. - 700 экз. - ISBN 978-5-9986-0382-2.
4. Пожарская, В.О. Общая микробиология с вирусологией и иммунологией (в графическом изображении) : учеб.пособие / В.О. Пожарская, Б.Н. , Райкис, А.Х. Казиев. - М.: Триада- X, 2008. - 347 с.
- 5.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ 100 % обучающихся по программе аспирантуры.

1. Научная электронная библиотека e-library.ru (договор).
2. Электронно-поисковая система PubMed.
3. Банк электронных документов Роспотребнадзора (<http://rospotrebnadzor.ru/documents/documents.php>)
4. Библиотечный фонд научной библиотеки ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, включающий печатные издания по микробиологии, эпидемиологии и биотехнологии более 17 тыс. экз.
5. Электронный каталог библиотеки, включает более 5,5 тысяч экз. печатных изданий, авторефератов и диссертационных работ.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

### **10.1. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Статистические методы обработки результатов медико-биологических исследований»**

- сбор информации;
- обработка текстовой, расчетной, графической и эмпирической информации;
- подготовка и конструирование итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного материала, с использованием поисковых систем и сайтов Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателя и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем, проведения индивидуальных консультаций.

### **10.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Лицензионные стандартные компьютерные программы на базе Windows, Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Power Point).
2. Информационно-техническая система (программы для ЭВМ) SCIENCE INDEX.
3. Программное обеспечение «Антиплагиат»
4. Базы данных:  
Medline Национальной медицинской библиотеки США (<http://www.pubmed.gov>);  
Библиотека Cochrane (<http://www.cochrane.ru>);  
Ежегодный справочник «Доказательная медицина» (<http://www.clinicalevidence.com>)

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Статистические методы обработки результатов медико-биологических исследований»**

ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, на базе которого реализуется ОП ВО аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, лекционных, лабораторных, практических и других занятий, предусмотренных образовательным стандартом и учебным планом, в том числе для самостоятельной и научно-исследовательской работы студентов. Материально-техническая база включает:

сканирующие и копировальные устройства;

- видеопроекционные устройства для представления докладов и презентаций, оформления материалов кандидатских диссертаций;
- профильные учебно-научные аудитории;
- лекционные аудитории с современным видеопроекционным оборудованием для презентаций;
- научные лаборатории, предусмотренные учебным планом подготовки аспирантов;
- библиотеку, имеющую рабочие места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть института и Интернет.

Институт обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и подлежит ежегодному обновлению.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ 100 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

Обеспеченность помещениями для аудиторных занятий и оборудованием.

| Наименование дисциплин соответствии учебным планом                            | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. с перечнем основного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)  |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Статистические методы обработки результатов медико-биологических исследований | Конференц-зал – 121,5 м <sup>2</sup> ; малый зал – 54,8 м <sup>2</sup> учебные комнаты чистой зоны лаборатории подготовки специалистов общей площадью 643,28 м <sup>2</sup> , переносная мультимедийная установка, экран для проектора, учебная доска; установленное программное обеспечение: операционная система «Microsoft Windows», офисное приложение Office Professional Plus; наглядные пособия, локальная сеть и глобальная сеть интернет. | На базе ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора (собственность) |

## 12. ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

[illegible]

### 13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]