


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Тверской государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе  
и инновационной деятельности

 О.Н. Бахарева

« 20 » апреля 2023 г.

## МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

### БЛОК 1. ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ. ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ

Направление подготовки: 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ,  
Направленность (профиль): КЛЕТочная биология, цитология, ги-  
стология

Форма обучения – заочная

Тверь 2023

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Определения и понятия математической статистики; значение статистического метода при проведении медико-социальных, медико-биологических исследований</p> <p>Основное программное обеспечение для обработки данных медико-биологических исследований</p> <p>Правила представления статистических данных для научной публикации</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных</p> <p>Разрабатывать структуры и формировать базы данных и знаний для медико-биологических систем</p> <p>Представлять статистические данные в виде графического изображения</p> <p>Представлять статистические данные для научной публикации</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Приемами самоорганизации исследователя с использованием компьютера для оптимального планирования и выполнения научной работы</p> <p>Навыками применения мультимедийных технологий обработки и представления информации;</p> <p>Навыками работы в различных текстовых и графических редакторах</p> <p>Технологией работы с информационными ресурсами и компьютерной техникой при решении своих профессиональных и научных задач</p>
<p>ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-</p>	<p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Этапы организации статистического исследования и их со-</p>

<p>исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>держание</p> <p>Описательные статистики (виды статистических величин, методы их расчета, характеристики распределения признака в статистической совокупности, репрезентативности, среднего уровня и variability данных)</p> <p>Основные параметрические и непараметрические методы оценки достоверности различий статистических величин</p> <p>Основные параметрические и непараметрические методы оценки взаимосвязи между признаками</p> <p>Методы оценки динамики явлений и прогнозирования</p> <p>Принципы статистической обработки медико-биологических данных на компьютере</p> <p>Возможности компьютерных статистических пакетов, их преимущества и недостатки</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Использовать компьютерные программы для статистической обработки данных и решения задач в профессиональной деятельности: проводить текстовую и графическую обработку документов с использованием стандартных программных средств</p> <p>Готовить план и программу статистического исследования</p> <p>Рассчитывать описательные статистики</p> <p>Строить таблицы частот и таблицы сопряженности</p> <p>Проводить оценку достоверности различий статистических величин при помощи параметрических и непараметрических методов</p> <p>Проводить дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы</p> <p>Проводить факторный анализ</p> <p>Анализировать динамические ряды и осуществлять прогнозирование дальнейших тенденций</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Научной терминологией в части описания достоверности и статистической обработки результатов собственных исследований в соответствии с медицинской специальностью</p>
--	--

	<p>Ключевыми приемами и методиками теории вероятности и математической статистики для применения их в дальнейшей научной деятельности</p> <p>Методами количественной оценки случайных явлений, содержательной интерпретации полученных результатов</p> <p>Навыками расчета статистических показателей с использованием электронных статистических программ OpenOffice, MSExcel или STATISTICA</p> <p>Навыками проведения сравнения показателей с помощью проверки статистических гипотез и решения задач прогнозирования и моделирования с использованием электронных статистических программ, навыками оценки достоверности различий статистических величин при помощи параметрических и непараметрических методов</p> <p>Навыками проведения дисперсионного, корреляционного и регрессионного, факторного анализов</p>
<p>ПК-5: самостоятельный анализ имеющейся информации, выявление фундаментальных проблем, постановка целей и задач исследования, выполнение лабораторных биологических исследований при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрация ответственности за качество работ и научной достоверности результатов</p>	<p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Методологию проведения научного исследования</p> <p>Основы организации научно-исследовательской работы студентов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Использовать адекватные методы для статистической обработки медицинских данных</p> <p>Применять компьютерные технологии для обработки статистических данных</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Научной терминологией для постановки задачи исследования, основными методами использования средств статистики для обработки медицинских данных, педагогическими технологиями проведения научно-исследовательской работы студентов</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.1 «Методика статистического исследования» относится к Вариативной части Блока 1 ОПОП аспирантуры по данному направлению подготовки.

**Цель изучения:** углубленное изучение методологических и теоретических основ дисциплины «Методика статистического исследования»: овладение аспирантом методологией статистического анализа данных с использованием качественных и количественных критериев и практическим применением современных информационных технологий в решении профессиональных и научных задач.

**Задачами является:**

- изучение и применение методов статистической обработки медико-биологических данных на компьютерах соответствии с задачами исследования;
- приобретение необходимых умений рационально организовать свою научно-исследовательскую работу, определять единицу наблюдения, рассчитывать необходимый объем наблюдений, определять мощность исследования, характер распределения признака в статистической совокупности.
- формирование навыков создания баз данных, сводных таблиц, визуализации материала, статистической обработки материала с использованием программных статистических комплексов MSOfficeExcel, STATISTICA.
- обучение интерпретации и представлению результатов статистических анализов,
- формирование умения представления статистических данных для последующей публикации результатов научных исследований.

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний, умений и компетенций, которые сформированы при изучении информатики (медицинской информатики) в объеме программы высшего профессионального образования.

Освоение дисциплины, как предшествующее необходимо для следующих дисциплин: методика и методология научных исследований, а также для подготовки научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук.

Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для проектирования и проведения научного исследования и анализа его результатов в рамках работы над диссертацией, оформления научных статей.

Знание основных статистических методов обработки данных и корректное применение их при анализе цифрового материала, а также соблюдение требований при представлении результатов научного исследования демонстрирует высокую научную культуру автора, повышает авторитет научной школы, к которой принадлежит исследователь.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоемкость дисциплины: 2 з.е. / 72 час

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>Контактная работа</b>	46	46
В том числе:	-	-
Лекции	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Семинары (С)	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	26	26
В том числе:	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	10	10
Самостоятельное изучение тем	10	10
Оформление научной статьи	12	12
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	зачет	зачет
Общая трудоемкость	час.	72
	з.е.	2

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Контактная работа

#### Лекции

№ раздела	№ лекции	Темы лекций	Кол-во часов
Семестр 2			
1	<b>Методика статистической обработки данных исследования</b>		
1	1	<b>Основные понятия медико-биологической статистики</b> Понятие статистического анализа данных на основе применения вероятностных методов и современных компьютерных технологий в медицине и здравоохранении. Виды данных и их описание. Шкалы измерений. Количественные и качественные данные. Меры центра положения и меры рассеивания. Сводка и группировка данных. Принципы построения статистической группировки. Вариационные ряды. Формула Стерджесса. Основные законы распределения	3

		дискретных и непрерывных случайных величин. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Нормальное распределение. Распределение Стьюдента	
1	2	<p><b>Статистическая проверка гипотез.</b> Понятие о нулевой и конкурирующей гипотезах. Статистический критерий и уровень значимости. Сравнение генеральных средних двух нормально распределенных статистических совокупностей (большие независимые выборки). Сравнение генеральных средних двух нормально распределенных статистических совокупностей (малые независимые выборки). Проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий. Параметрические и непараметрические критерии. Критерий Стьюдента: двухвыборочный и парный</p> <p><b>Корреляционный и регрессивный анализ</b></p> <p>Функциональная и корреляционная зависимости. Значение корреляционного анализа в медицине. Понятие о корреляционном поле. Коэффициент линейной корреляции. Формулы коэффициента корреляции и ошибки коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции. Выборочное уравнение линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Параметры линейной регрессии. Нелинейная регрессия</p> <p>Непараметрические показатели корреляционной зависимости. Коэффициент корреляции рангов Спирмена</p>	3
1	3	<p><b>Анализ временных рядов</b></p> <p>Определение временного ряда. Типы временных рядов. Простейшие показатели временных рядов и методы их оценки. Тренд временного ряда. Способы задания тренда. Выравнивание временного ряда. Способы отыскания параметров тренда в случае выравнивания временного ряда по прямой. Абсолютные и относительные показатели отклонений уровней временного ряда</p> <p><b>Дисперсионный анализ</b></p> <p>Основные понятия дисперсионного анализа. Сущность дисперсионного анализа. Факторная дисперсия, случайная дис-</p>	3

		персия. Оценка значимости различия между факторной и остаточной дисперсией. Значение дисперсионного анализа в медицине. Подходы, используемые в дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ повторных измерений. Оценка значимости различия между факторной и остаточной дисперсией. Понятие о двухфакторном и многофакторном дисперсионном анализе	
1	4	<b>Применение информационных технологий для представления результатов научных исследований</b> Применение пакета анализа в MS Excel и Statistica для анализа зависимостей. Компьютерная реализация непараметрических методов тестирования средних: Манна-Уитни, Вилкоксона, Крускала-Уоллиса, хи-квадрат. Сравнение нескольких средних. Однофакторный дисперсионный анализ. Корреляционный и регрессивный анализ с применением Excel. Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Анализ временных рядов	3
		ИТОГО	12

### Практические работы

№ раздела	№ ПР	Темы семинаров, практических занятий	Кол-во часов	Формы текущего контроля
Семестр 2				
1	1	Статистическое распределение. Характеристики статистического распределения	2	С
	2	Характеристики положения и вариации	2	Пр
	3	Точечная и интервальная оценки параметров генеральной совокупности нормального распределения по ее выборке. Коэффициент Стьюдента	2	С
	4	Проверка гипотез о равенстве генеральных средних и дисперсий	2	КЗ
	5	Проверка гипотезы о нормальном распределении	2	С



№ раздела	№ ПР	Темы семинаров, практических занятий	Кол-во часов	Формы текущего контроля
	6	Непараметрические критерии	2	С
	7	Основные понятия корреляционного анализа. Коэффициент корреляции. Выборочное уравнение линейной регрессии	2	С Т
	8	Типы временных рядов Простейшие показатели временных рядов и методы их оценки	2	С
	9	Тренд временного ряда. Способы задания тренда. Выравнивание временного ряда	2	С
	10	Сущность дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ	2	С
	11	Информационные технологии в научных исследованиях. Прямые измерения. Погрешности прямых измерений. Методы оценки случайных погрешностей косвенных измерений в пакете MS Excel. Интерпретация результатов	2	КЗ
	12	Общие сведения о пакете Statistica. Описательная статистика. Интервалы группировок экспериментальных данных. Гистограмма частот	2	С
	13	Первичный анализ данных в системе Statistica. Множественная регрессия. Непараметрические статистики. Корреляционный анализ данных медицинских исследований	2	КЗ
	14	Анализ зависимостей (корреляции, ассоциации). Коэффициент корреляции Пирсона. Коэффициент корреляции Спирмена. Методы регрессионного анализа. Множественная линейная регрессия. Множественная нелинейная регрессия	2	С
	15	Применение информационных технологий в преподавании дисциплин и представления результатов научных исследований в этой области	2	С
	16	Итоговое занятие (зачет)	4	С

№ раздела	№ ПР	Темы семинаров, практических занятий	Кол-во часов	Формы текущего контроля
		ИТОГО	34	

На лекционных занятиях аспирантам дается теоретический материал по представленным по программе темам, предоставляется информация о литературных источниках и Internet ресурсах, актуальных на настоящий момент времени.

Практические занятия включают освоение статистических методов обработки информации с использованием специализированного ПО (OpenOffice, STATISTICA).

Самостоятельная работа предполагает использование теоретических знаний и практических навыков при обработке материалов собственных исследований.

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 5.1 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела/темы учебной дисциплины	Виды СРО	Всего часов	Вид контроля
1	2	Методы статистической обработки результатов исследования	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	10	С
2		Статистическая проверка гипотез	Анализ данных собственного научного исследования, определение шкалы, выбор методов для анализа	6	Э
3		Применение информационных технологий для представления результатов научных исследований	Изучение основных возможностей статистических пакетов анализа данных. Выполнение расчетов из своей предметной области в одном из статисти-	10	П

			ческих пакетов, подготовка фрагмента диссертационной работы (статьи/публикации) в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.11 - 2011		
ИТОГО часов в семестре				26	

Формы текущего контроля успеваемости (с сокращениями): Пр – оценка освоения практических навыков, П- презентация, С – собеседование по контрольным вопросам, Э – эссе.

### 5.2 Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Дисциплина «Методика статистического исследования» включает в себя курс лекций (12 часов), практические занятия (34 часа), а также различные виды самостоятельной внеаудиторной работы (26 часов). К последним относятся: проработка лекций для работы на практических занятиях, выполнение индивидуальных заданий, составление и защита презентации по теме диссертационного исследования, работа с основной и дополнительной литературой и использованием ресурсов сети Интернет. Для успешного освоения дисциплины обучающимся необходимо посещение всех аудиторных занятий и выполнение всех требований преподавателя на них.

Процесс обучения включает в себя 5 этапов:

- Изучение теоретического материала.
- Выполнение заданий, представленных в электронном виде с помощью интерактивных элементов дистанционного курса.
- Самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов, рекомендованных преподавателем.
- Выполнение заданий текущего контроля успеваемости.
- Выполнение заданий рубежного контроля.
- Итоговая аттестация по дисциплине (зачет).

В дисциплине целесообразно использовать следующие образовательные технологии.

Лекционный курс: чтение лекций в сопровождении видеоматериалов (плакаты, слайд-презентации).

Практические занятия: рассчитаны на индивидуальную работу обучающихся с компьютером, предусматривают решение профессиональных задач с использованием стандартных программных приложений и фрагментов специальных программных средств.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах должен составлять не менее 40% аудиторных занятий.

Самостоятельная работа с литературой и написание статьи формируют способность анализировать проблемы, умение использовать естественно-научные, медико-биологические и клинические сведения на практике в различных видах профессиональной и социальной деятельности, представлять результаты научной работы.

В ходе освоения материалов курса значительная часть времени отводится самостоятельной работе под руководством преподавателя.

Для углубленного изучения каждой темы студент может обратиться к дополнительным информационным ресурсам (печатным и Интернет-источникам), которые приводятся в Списке дополнительных источников по теме.

Задания текущего и рубежного контроля успеваемости выполняются в компьютерном классе.

Для самостоятельной работы обучающиеся могут пользоваться также ЭБС, интернет источниками.

Тема 1. Статистическое распределение. Характеристики статистического распределения.

Вопросы для самопроверки:

- Опишите алгоритм получения результатов описательной статистики при расчете вручную и с помощью программных средств (MS Excel)
- По данным медицинского пункта школы в течение года за медицинской помощью обратились 90 % учеников. Какова должна быть минимальная численность группы наблюдения, чтобы оценка заболеваемости имела ошибку  $\pm 5\%$
- Охарактеризуйте понятия «информация» и «данные»
- Сформулируйте задачи DataMining
- Охарактеризуйте стадии статистического исследования
- Проведите классификацию статистических признаков
- Приведите примеры признаков, измеренных в номинальной шкале
- Укажите преимущества выборочного наблюдения перед сплошным наблюдением
- Запишите соотношение средней и предельной ошибок выборки

Тема 2. Характеристики положения и вариации

Вопросы для самопроверки:

- Перечислите виды относительных величин

- Характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение
- Какие виды диаграмм применяются при графическом изображении структуры статистической совокупности
- Какое правило необходимо соблюдать при расчете удельного веса каждого составляющего элемента всей совокупности в целом
- Какой показатель отражает увеличение или уменьшение заболеваемости за 10-летний период
- Какой показатель характеризует частоту явления в среде
- В чем различия показателей соотношения и интенсивности
- Какие бывают ошибки при использовании относительных величин
- Какими данными нужно располагать для расчета интенсивного показателя

Тема 3. Точечная и интервальная оценки параметров генеральной совокупности нормального распределения по ее выборке. Коэффициент Стьюдента.

Вопросы для самопроверки:

- Опишите алгоритм получения интервального вариационного ряда по данным выборки при расчете вручную и с помощью программных средств (MS Excel)

Тема 4. Проверка гипотез о равенстве генеральных средних и дисперсий

Вопросы для самопроверки:

- Опишите формулировку основной и альтернативной гипотез в случае проверки двух выборок на эффективность применения нового метода лечения (диагностики), укажите статистический метод проверки гипотезы, каким программным средством можно воспользоваться для его реализации

Тема 5. Проверка гипотезы о нормальном распределении

Вопросы для самопроверки:

Школьникам давались обычные арифметические задачи, а потом одной случайно выбранной половине учащихся сообщалось, что они не выдержали испытания, а остальным - обратное. Затем у каждого из них спрашивали, сколько секунд ему потребуется для решения новой задачи. Экспериментатор, вычисляя разность между определенным временем решения задачи, которое называл школьник, и результатами ранее выполненного задания, получил следующие данные:

<p>группа 1 (учащиеся, которым сообщалось о положительном результате)</p>	<p><math>n_1 = 13, S_1^2 = 4,06</math></p>
---	--

группа 2 (учащиеся, которым сообщалось о неудаче)

$$n_2 = 12, S_2^2 = 20,25$$

Проверьте на уровне значимости 0,01 гипотезу о том, что дисперсия совокупности детских оценок, имеющих отношение к оценке их возможностей, не зависит от того, что сообщалось детям о плохих результатах испытаний или об удачном решении первой задачи.

#### Тема 6. Непараметрические критерии

Вопросы для самопроверки:

– Используя критерий Вилкоксона исследовать некоторый препарат. Является ли он диуретиком? Шесть человек принимали этот препарат. Сравним диурез до и после приема препарата.

Суточный диурез (мл):

До приема: 1490, 1300, 1400, 1410, 1350, 1000

После приема: 1600, 1850, 1300, 1500, 1400, 1010

– Имеется две группы людей: опытная группа ( $n_1 = 9$ ) и контрольная группа ( $n_2 = 11$ ). Был измерен их пульс (уд/мин)

Группа N1                      76; 64; 72; 75; 79

Группа N2                      80; 60; 60; 69; 62; 66; 72

Используя критерий Манна-Уитни, оценить значимость различия пульса при  $\alpha \leq 0,01$ .

#### Тема 7. Основные понятия корреляционного анализа. Коэффициент корреляции. Выборочное уравнение линейной регрессии

Вопросы для самопроверки:

- Основные понятия корреляционного анализа.
- Коэффициент корреляции.
- Выборочное уравнение линейной регрессии

#### Тема 8. Типы временных рядов. Простейшие показатели временных рядов и методы их оценки.

Вопросы для самопроверки:

- Дайте определение динамического ряда
- Какие Вы знаете типы динамических рядов
- Что такое преобразование динамического ряда
- Какие Вы знаете методы выравнивания динамического ряда

#### Тема 9. Тренд временного ряда. Способы задания тренда. Выравнивание временного ряда

Вопросы для самопроверки:

- Какой из методов выравнивания является более точным

- Какие показатели свидетельствуют о скорости изменений уровней динамического ряда

Тема 10. Сущность дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ

Вопросы для самопроверки:

- Чем обоснована необходимость решения задачи снижения размерности признакового пространства
- Определите сущность задачи снижения размерности
- Сформулируйте различия компонентного и факторного анализов
- Перечислите проблемы факторного анализа
- Какими методами определяется число главных факторов
- Сформулируйте идею варимакс-вращения
- Реализация факторного анализа в программной системе Statistica

Тема 11. Информационные технологии в научных исследованиях. Прямые измерения. Погрешности прямых измерений. Методы оценки случайных погрешностей косвенных измерений в пакете MS Excel. Интерпретация результатов.

Вопросы для самопроверки:

Провести анализ таблицы с результатами данных медицинского исследования

Средние затраты времени врачей основных специальностей в поликлиниках ЦРБ на одно посещение (мин)

Специалисты	n	M±m
терапевты	1652	10,8±0,1
хирурги	1425	6,5±0,1
педиатры	1867	8,5±0,08
Акушеры-гинекологи	2376	8,7±0,07
Неврологи	3560	7,6±0,02
Офтальмологи	2439	7,2±0,07
Отоларингологи	1410	6,5±0,08

Тема 12. Общие сведения о пакете Statistica 10.0. Описательная статистика-реализация в пакете. Интервалы группировок экспериментальных данных. Гистограмма частот.

Вопросы для самопроверки:

- Специализированный пакет статистической обработки научных данных Statistica 10.0
- Основы прикладной статистики (описательная статистика, гипотезы и критерии, сравнительная статистика, корреляционный и дисперсионный анализы)
- Реализации статистических расчетов в Statistica 10

Тема 13. Первичный анализ данных в системе Statistica 10.0. Множественная регрессия. Непараметрические статистики. Корреляционный анализ данных медицинских исследований.

Вопросы для самопроверки:

- Основы прикладной статистики (корреляционный и дисперсионный анализы)
- Критерии выбор методов анализа: параметрическая и непараметрическая статистики

Тема 14. Анализ зависимостей (корреляции, ассоциации).

Вопросы для самопроверки:

- Коэффициент корреляции Пирсона
- Коэффициент корреляции Спирмена
- Методы регрессионного анализа
- Множественная линейная регрессия
- Множественная нелинейная регрессия

Тема 15. Применение информационных технологий в преподавании дисциплин и представления результатов научных исследований в этой области.

Вопросы для самопроверки:

- Приведите пример выбора программного средства для обработки данных. Обоснуйте аргументированно выбранную программу

Среди 25 обследованных курсантов у 8 был выявлен сахарный диабет 2-го типа

- Рассчитайте 95% доверительный интервал для доли заболевших солдат
- Какие есть условия для использования данной формулы

Тема 16. Итоговое занятие (зачет)

Вопросы для подготовки к зачету:

- Определение статистики. Основные разделы и область применения медико-биологической статистики
- Объект исследования, единица наблюдения, учетные признаки
- Определение статистической, генеральной и выборочной совокупностей
- Теория вероятности и закон больших чисел
- Предельная ошибка исследования, методика ее расчета
- Объем наблюдений, методика его определения
- Системный анализ и системный подход
- Основные типы распределения признака в статистической совокупности. Какой тип распределения признака чаще всего встречается в медицинской и биологической практике



- Отличие эмпирического распределения от нормального
- Оценка характера распределения данных с использованием пакета прикладных программ STATISTICA
- Цель и задачи исследования.
- Этапы статистического исследования.
- Научная новизна, теоретическая и практическая значимость научно-исследовательской работы.
- Статистическая (нулевая ( $H_0$ )) и альтернативная ( $H_1$ ) гипотезы.
- Первичная документация.
- Основные требования к оформлению статистических таблиц.
- Основные свойства статистической совокупности и способы их оценки.
- Репрезентативность и рандомизация.
- Статистическая мощность исследования.
- Доверительный интервал и доверительная вероятность.
- Уровень статистической значимости, его интерпретация:  $p > 0,1$ ;  $p > 0,05$ ;  $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$
- Абсолютные и относительные величины.
- Методика вычисления интенсивного, экстенсивного показателей, показателей соотношения и наглядности.
- Характеристика качественных, бинарных и порядковых признаков.
- Доверительный интервал для средней и относительной величин.
- Доверительный интервал для медианы.
- Сравнение совокупностей с использованием доверительных интервалов.
- Интерпретация результатов сравнения.
- Технология оценки статистической значимости различий с использованием статистических гипотез.
- Интерпретация истинно положительного, ложноположительно-го, ложноотрицательного и истинно отрицательного результатов.
- Вероятность  $\alpha$ - и  $\beta$ -ошибок.
- Параметрические и непараметрические методы оценки статистической значимости различий.
- Проблема множественных сравнений. Основные подходы к ее решению.
- Динамические ряды, их виды. Способы обработки и анализа динамических рядов.
- Виды и область применения графических изображений.

- Стандартизация. Основные методы вычисления и область применения стандартизованных показателей.
- Виды связи между явлениями. Область применения и методика вычисления коэффициентов корреляции.
- Коэффициент детерминации (R<sup>2</sup>). Методика его расчета и сфера применения.
- Регрессия. Методы регрессионного анализа. Область применения уравнения регрессии.

Темы для самостоятельной проработки:

- Изучение системы анализа данных «Deductor»
- Проработка материала лекций, подготовка к занятиям

## 6. Фонд оценочных средств для текущего контроля, промежуточной аттестации

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Методика статистической обработки данных исследования	УК-1, ОПК-1, ПК-5	КЗ, Пр, С, Т, З

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях			
Знать:	определения и понятия математической статистики; основное программное обеспечение для обработки данных медико-биологических исследований	определения и понятия математической статистики; значение статистического метода при проведении медико-социальных, медико-биологических исследований	определения и понятия математической статистики; значение статистического метода при проведении медико-социальных, медико-биологических исследований; основное программное обеспечение для обработки данных медико-

			биологических исследований; правила представления статистических данных для научной публикации
Уметь:	применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных	применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных;разрабатывать структуры и формировать базы данных и знаний для медико-биологических систем	применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных;разрабатывать структуры и формировать базы данных и знаний для медико-биологических систем; представлять статистические данные в виде графического изображения для научной публикации
Владеть (иметь навыки и/или опыт):	навыками работы в различных текстовых и графических редакторах	навыками применения мультимедийных технологий обработки и представления информации; навыками работы в различных текстовых и графических редакторах	приемами самоорганизации исследователя с использованием компьютера для оптимального планирования и выполнения научной работы,навыками применения мультимедийных технологий обработки и представления информации; навыками работы в различных текстовых и графических редакторах
ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий			
Знать:	описательные статистики принципы статистической обработки ме-	описательные статистики, основные параметрические и непараметрические ме-	этапы организации статистического исследования и их содержание; описательные статистики, основные

	<p>дико-биологических данных на компьютере</p>	<p>тоды оценки достоверности различий статистических величин, методы оценки динамики явлений и прогнозирования, возможности компьютерных статистических пакетов, их преимущества и недостатки</p>	<p>параметрические и непараметрические методы оценки взаимосвязи между признаками; методы оценки динамики явлений и прогнозирования, возможности компьютерных статистических пакетов, их преимущества и недостатки</p>
<p>Уметь:</p>	<p>проводить текстовую и графическую обработку документов с использованием стандартных программных средств; рассчитывать описательные статистики;</p>	<p>рассчитывать описательные статистики; проводить оценку достоверности различий статистических величин при помощи параметрических и непараметрических методов; проводить дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы; проводить факторный анализ</p>	<p>использовать компьютерные программы для статистической обработки данных и решения задач в профессиональной деятельности: рассчитывать описательные статистики; строить таблицы частот и таблицы сопряженности; проводить оценку достоверности различий статистических величин при помощи параметрических и непараметрических методов; проводить дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы; проводить факторный анализ; анализировать динамические ряды и осуществлять прогнозирование дальнейших тенденций</p>

<p>Владеть (иметь навыки и/или опыт):</p>	<p>научной терминологией в части описания достоверности и статистической обработки результатов собственных исследований в соответствии с медицинской специальностью</p> <p>ключевыми приемами и методиками теории вероятности и математической статистики для применения их в дальнейшей научной деятельности; навыками расчета статистических показателей с использованием электронных статистических программ OpenOffice, MSExcel или STATISTICA</p>	<p>научной терминологией в части описания достоверности и статистической обработки результатов собственных исследований в соответствии с медицинской специальностью</p> <p>ключевыми приемами и методиками теории вероятности и математической статистики для применения их в дальнейшей научной деятельности; методами количественной оценки случайных явлений, содержательной интерпретации полученных результатов; навыками расчета статистических показателей с использованием электронных статистических программ OpenOffice, MSExcel или STATISTICA; навыками проведения сравнения показателей с помощью проверки статистических гипотез и решения задач прогнозирования</p>	<p>научной терминологией в части описания достоверности и статистической обработки результатов собственных исследований в соответствии с медицинской специальностью</p> <p>ключевыми приемами и методиками теории вероятности и математической статистики для применения их в дальнейшей научной деятельности; методами количественной оценки случайных явлений, содержательной интерпретации полученных результатов; навыками расчета статистических показателей с использованием электронных статистических программ OpenOffice, MSExcel или STATISTICA; навыками проведения сравнения показателей с помощью проверки статистических гипотез и решения задач прогнозирования и моделирования с использованием электронных статистических программ, навыками оценки достоверности различных статистических величин при</p>
---	--	--	---

		<p>ния и моделирования с использованием электронных статистических программ</p>	<p>помощи параметрических и непараметрических методов; навыками проведения дисперсионного, корреляционного и регрессионного, факторного анализов</p>
<p>ПК-5: самостоятельный анализ имеющейся информации, выявление фундаментальных проблем, постановка целей и задач исследования, выполнение лабораторных биологических исследований при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрация ответственности за качество работ и научной достоверности результатов</p>			
Знать:	<p>основы организации научно-исследовательской работы студентов</p>	<p>методологию проведения научного исследования; основы организации научно-исследовательской работы студентов</p>	<p>методологию проведения научного исследования; основы организации научно-исследовательской работы студентов</p>
Уметь:	<p>использовать основные методы для статистической обработки медицинских данных</p>	<p>использовать основные методы для статистической обработки медицинских данных; применять компьютерные технологии для обработки статистических данных</p>	<p>использовать адекватные методы для статистической обработки медицинских данных; применять компьютерные технологии для обработки статистических данных</p>
Владеть (иметь навыки и/или опыт):	<p>научной терминологией для постановки задачи исследования</p>	<p>научной терминологией для постановки задачи исследования, основными методами использования средств статистики для обработки медицинских данных</p>	<p>научной терминологией для постановки задачи исследования, основными методами использования средств статистики для обработки медицинских данных, педагогическими технологиями проведения научно-</p>

			исследовательской работы студентов
--	--	--	------------------------------------

### 6.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

#### Примеры тестовых заданий:

Выберите один или несколько правильных ответов:

#### 1. Вариационный ряд — это:

- числовые значения изучаемого признака статистической совокупности, расположенные в ранговом порядке
- числовые значения изучаемого признака, расположенные в ранговом порядке с соответствующими этим значениям частотами
- числовые значения изучаемого признака с соответствующими этим значениям частотами

#### 2. Средняя величина — это:

- варианта с повторяющимся числовым значением;
- варианта, имеющая наибольший «вес» (частоту) в вариационном ряду;
- обобщающая числовая характеристика размера изучаемого признака.

#### 3. Впишите недостающий вид вариационного ряда по частоте представленных в нем вариант:

- простой;
- \_\_\_\_\_

#### 4. Средние величины применяются для оценки:

- состояния здоровья населения;
- организации работы и деятельности лечебно-профилактических учреждений в целом, отдельных его подразделений и врачей;
- организации работы и деятельности всей системы здравоохранения;
- состояния окружающей среды.

#### 5. В каком вариационном ряду используются следующие методы расчета средней арифметической величины (подберите соответствующие ответы):

Вариационный ряд:	Методы расчета:
1) простой вариационный ряд	а) $M = (\text{сумма } Vp)/n$
2) взвешенный вариационный ряд	б) $M = \text{сумма } V/n$

#### 6. Укажите соответствующий алгоритм расчета для простых и взвешенных средних арифметических величин:

Средняя величина:	Алгоритм расчета:
1) простая средняя арифметическая величина	а) перемножить каждую варианту на соот-

<p>чина</p> <p>2) взвешенная средняя арифметическая величина</p>	<p>ветствующую ей частоту (<math>V_p</math>)</p> <p>б) получить сумму произведений вариант на частоты (сумма <math>V_p</math>)</p> <p>г) суммировать числовые значения вариант (сумма <math>V</math>)</p> <p>д) полученную сумму <math>V_p</math> разделить на число наблюдений (<math>n</math>)</p> <p>г) полученную сумму <math>V</math> разделить на число наблюдений (<math>n</math>)</p>
--	---

**7. Характеристиками разнообразия вариационного ряда являются:**

- лимиты ряда ( $V_{max}$  и  $V_{min}$ )
- амплитуда ряда ( $A$ )
- среднеквадратическое отклонение (сигма)
- отклонение (разность) каждой варианты от среднеарифметической величины вариационного ряда ( $d = V - M$ )
- коэффициент вариации ( $C_v$ )

**8. Каково значение сигмы для анализа вариационного ряда (укажите правильные ответы):**

- характеризует внутреннее разнообразие (колеблемость) вариационного ряда
- применяется для сравнительной оценки типичности средних арифметических величин
- позволяет оценить достоверность средней величины
- позволяет восстановить (реконструировать) вариационный ряд по частоте на основе правила «трех сигм»
- применяется для выявления «выскакивающих» вариант
- применяется для расчета коэффициента вариации ( $C_v$ )
- применяется для вычисления ошибки репрезентативности средней арифметической ( $mM$ )

**9. "Нормальное" распределение вариационного ряда означает:**

- распределение вариационного ряда по частоте на основе правила «трех сигм»
- что в пределах  $M \pm 1$  сигма находится 68,3% вариант ряда
- что в пределах  $M \pm 2$  сигмы находятся 95,5% всех вариант
- что в пределах  $M \pm 3$  сигмы находятся 99,7% всех вариант

**Для стандартизированного контроля (тестовые задания с эталоном ответа):**

- Оценка «отлично» выставляется при выполнении без ошибок более 85 % заданий



- Оценка «хорошо» выставляется при выполнении без ошибок более 65 % заданий
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок более 50 % заданий
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок равного или менее 50 % заданий

**Примеры контрольных вопросов для собеседования:**

- Что такое вариационный ряд
- Для чего используются средние величины
- По каким критериям можно оценить разнообразие признака
- В каких случаях применяют среднеквадратическое отклонение
- Каково назначение коэффициента вариации
- Как оценить величину коэффициента вариации
- Правило нормального распределения Гаусса

Критерии оценки при собеседовании:

**Для устного опроса (ответ на вопрос преподавателя):**

Оценка "отлично" выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка "хорошо" выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка

"неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Примеры тем эссе и презентаций:

- Статистическая обработка данных и подготовка мультимедийной презентации (на данных собственного исследования).
- Анализ данных собственного научного исследования, определение шкалы, выбор методов для анализа
- Изучение основных возможностей статистических пакетов анализа данных. Выполнение расчетов из своей предметной области в одном из статистических пакетов.
- Требования к оформлению диссертационной работы (в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011)

**Для оценки презентаций:**

Оценка «отлично» выставляется, если содержание является строго научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, причем в наиболее адекватной форме. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте выделены.

Оценка «хорошо» выставляется, если содержание в целом является научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте выделены.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если содержание включает в себя элементы научности. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту. Есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки. Наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте чаще всего выделены.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если содержание не является научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту. Много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок. Наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация не представляется актуальной и современной. Ключевые слова в тексте не выделены.

**Для оценки эссе**

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся грамотно выделил основной проблемный вопрос темы, структурирует материал, владеет приемами анализа, обобщения и сравнения материала, высказывает собственное мнение по поводу проблемы, грамотно формирует и аргументирует выводы.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся грамотно выделил основной проблемный вопрос темы, структурирует материал, владеет приемами анализа, обобщения и сравнения материала, но не демонстрирует широту охвата проблемы, не полностью ориентирован в существующем уровне развития проблемы, при этом высказывает собственное мнение по поводу проблемы и грамотно, но не достаточно четко аргументирует выводы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся не выделил основной проблемный вопрос темы, плохо структурирует материал, слабо владеет приемами анализа, обобщения и сравнения материала, не демонстрирует широту охвата проблемы, не полностью ориентирован в существующем уровне развития проблемы, не высказывает собственное мнение по поводу проблемы и не достаточно четко аргументирует выводы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если содержание не является научным. Обучающийся не ориентирован в проблеме, затрудняется проанализировать и систематизировать материал, не может сделать выводы.

#### **6.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

##### **6.4.1 Форма промежуточной аттестации в 2 семестре–зачет с оценкой**

##### **6.4.2 Порядок проведения промежуточной аттестации**

Экзамен проходит в форме устного опроса. Обучающемуся достается вариант билета путем собственного случайного выбора и предоставляется 20 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 15 минут. Билет состоит из 3 вопросов. Критерии сдачи зачета:

Оценка "отлично" выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка "хорошо" выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на

вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Тверской государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**БИЛЕТ № 1**

1. Статистика, ее значение. Понятие отраслевой статистики. Предмет и методы статистики.
2. Динамические ряды. Цепной и базисный темп роста уровней ряда. Способ расчета.
3. Ситуационная задача.

На территории «А» с повышенным загрязнением атмосферного воздуха в течение 1 года диагностировано заболевание бронхиальной астмой у 1527 мужчин, при общей численности мужского населения 8760 человек. На контрольной территории «В» расположенной в зелёной зоне число мужчин, заболевших астмой в течение того же года составило 518, при численности мужского населения 7780 человек. Необходимо определить суммарные показатели заболеваемости для территории «А» и зоны «В», оценить достоверность данных по каждой зоне и достоверность различия полученных показателей.

### 6.4.3 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Представлен в приложении №1

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 7.1. Основная учебная литература:

1. Медицинская диссертация. Современные требования к содержанию и оформлению [Текст] / сост. С. А. Трушелев ; ред. И. Н. Денисов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 495 с.
2. Медицинская диссертация. Современные требования к содержанию и оформлению [Электронный ресурс] : руководство / сост. С. А. Трушелёв ; ред. И. Н. Денисов. - 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970426906.html>
3. Организационно-аналитическая деятельность [Электронный ресурс] : учебник / С. И. Двойников [и др.] ; ред. С. И. Двойников. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434208.html>.
4. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций [Электронный ресурс] / С. А. Леонов [и др.]. – Москва : Менеджер здравоохранения, 2011. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785903834112.html>.

### 7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Информатика и медицинская статистика [Текст] : [учебное пособие] / ред. Г. Н. Царик. – Москва : ГЭОТАР – Медиа, 2017. – 302 с.
2. Омельченко, В. П. Медицинская информатика [Текст] : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 527 с.
3. Основы высшей математики и математической статистики [Текст] : учебник для вузов / И. В. Павлушков [и др.]. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 423 с.
4. Медицинская информатика [Текст] : учебник / ред. Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 507 с.
5. Информатика и медицинская статистика [Электронный ресурс] / ред. Г. Н. Царик. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970442432.html>.
6. Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / ред. Т. В. Зарубин, Б. А. Кобринский. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436899.html>.
7. Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Павлушков [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.html>.

8. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения [Электронный ресурс] : учебное пособие / ред. В.З. Кучеренко. - 4 изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Режим доступа:

<http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970419151.html>.

**8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

**Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:**

**Интернет-ресурсы:**

1. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека [Электронный ресурс]. – Москва: ГЭОТАР-Медиа. – Режим доступа: [www.geotar.ru](http://www.geotar.ru).
2. Электронная библиотека «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru));
3. Электронный справочник «Информо» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));
4. Информационно-поисковая база Medline ([http:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed));
5. Электронный библиотечный абонемент Центральной научной медицинской библиотеки Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова;
6. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;
7. Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации // <http://www.rosminzdrav.ru>;
8. Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>;
9. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации // <http://минобрнауки.рф/>;
10. Врачи РФ. Общероссийская социальная сеть. (<http://vrachirf.ru/company-announcement/6191>).

**9.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем)**

**9.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

№	Название компьютерной программы	Вид компьютерной программы
1	OpenOffice/MS Office	Комплект офисных программ
2	Statistica 10.0	Пакет статистического анализа
3	MSEXcelXP	Пакет статистического анализа

	(пакет анализа)	
4	Windows	Операционная система с браузером

### 9.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):

1. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека [Электронный ресурс]. – Москва: ГЭОТАР-Медиа. – Режим доступа: [www.geotar.ru](http://www.geotar.ru).
2. Электронная библиотека «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru));
3. Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений ([www.informio.ru](http://www.informio.ru));
4. Информационно-поисковая база Medline ([http:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed));
5. Электронный библиотечный абонемент Центральной научной медицинской библиотеки Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова;
6. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;
7. Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации // <http://www.gosminzdrav.ru>;
8. Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>;
9. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации // <http://минобрнауки.рф/>;
10. Врачи РФ. Общероссийская социальная сеть. (<http://vrachirf.ru/company-announce-single/6191>).

### 10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Представлены в приложении №2



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проверки уровня сформированности компетенций для промежуточной аттестации  
по итогам освоения дисциплины

### УК-1

**Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»** (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты).

#### Контрольные вопросы для собеседования

- Определение статистики. Основные разделы и область применения медико-биологической статистики
- Объект исследования, единица наблюдения, учетные признаки
- Определение статистической, генеральной и выборочной совокупностей
- Теория вероятности и закон больших чисел
- Предельная ошибка исследования, методика ее расчета
- Объем наблюдений, методика его определения
- Системный анализ и системный подход
- Основные типы распределения признака в статистической совокупности. Какой тип распределения признака чаще всего встречается в медицинской и биологической практике?
- Отличие эмпирического распределения от нормального
- Оценка характера распределения данных с использованием пакета прикладных программ STATISTICA
- Статистическая (нулевая ( $H_0$ )) и альтернативная ( $H_1$ ) гипотезы
- Доверительный интервал и доверительная вероятность
- Уровень статистической значимости, его интерпретация:  $p > 0,1$ ;  $p > 0,05$ ;  $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$
- Абсолютные и относительные величины.

**Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»** (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения).

Для оценивания результатов обучения в виде умений используются практические задания, которые предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием, задания по выполне-

нию конкретных действий.

Типы практических заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания

Пример. Опишите алгоритм получения результатов описательной статистики при расчете вручную и с помощью программных средств (MS Excel).

Пример. Рассчитайте характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение по данным закона распределения.

- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия)

**Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»**(решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности).

Для оценивания результатов обучения в виде владений используются комплексные задания, которые требуют многоходовых решений, как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, на выполнение практических действий или лабораторных работ.

Типы комплексных заданий:

- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации)

**Задача 1.** Результаты исследования здоровья студентов 2 групп по характеристике частоты сердечных сокращений (ЧСС) показали одинаковую среднюю величину (85 уд/мин). Критерий разнообразия ЧСС в одной группе — 2 удара в минуту, в другой — 4 удара в минуту.

1. Определите, для какой группы средняя величина пульса при одинаковой средней частоте сердечных сокращений (М) и одинаковом числе студентов типичнее, т.е. лучше отражает состояние здоровья студентов
2. Какой критерий разнообразия был использован для определения разнообразия признака

**Задача 2.** При изучении физического развития школьников 7-го класса было установлено значительное разнообразие по росту (от 151 до 170 см). Средняя величина роста этих мальчиков равна 160 см,  $\sigma = \pm 3$  см.

1. Находятся ли крайние значения роста детей в пределах нормального распределения признака
2. Какую методику (значение сигмы) Вы при этом использовали

**Задача 3.** При медицинском осмотре студентов военно-медицинской академии изучены различные показатели крови, в т.ч. количество лейкоцитов колебалось в пределах 6000-9500. Среднее значение числа лейкоцитов равно 7500,  $\sigma = \pm 0,5$  тыс. лейкоцитов.

1. Какая величина в данном случае является «выскакивающей вариантой»
2. Какая методика позволила определить ее

### ОПК-1

Шифр, наименование компетенции

**Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»** (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

#### Контрольные вопросы для собеседования

1. Методика вычисления интенсивного, экстенсивного показателей, показателей соотношения и наглядности
2. Характеристика качественных, бинарных и порядковых признаков
3. Доверительный интервал для средней и относительной величин
4. Доверительный интервал для медианы
5. Сравнение совокупностей с использованием доверительных интервалов
6. Интерпретация результатов сравнения
7. Технология оценки статистической значимости различий с использованием статистических гипотез
8. Интерпретация истинно положительного, ложноположительного, ложноотрицательного и истинно отрицательного результатов
9. Вероятность  $\alpha$ - и  $\beta$ -ошибок
10. Параметрические и непараметрические методы оценки статистической значимости различий
11. Проблема множественных сравнений. Основные подходы к ее решению
12. Динамические ряды, их виды. Способы обработки и анализа динамических рядов
13. Виды и область применения графических изображений
14. Стандартизация. Основные методы вычисления и область применения стандартизованных показателей
15. Виды связи между явлениями. Область применения и методика вычисления коэффициентов корреляции
16. Коэффициент детерминации ( $R^2$ ). Методика его расчета и сфера применения
17. Регрессия. Методы регрессионного анализа. Область применения уравнения регрессии

**Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции**

ции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):

**Задача 1.** Для исследования, посвященного лечению артериальной гипертонии, была набрана группа больных гипертонической болезнью со следующими параметрами артериального давления:

Систолическое артериальное давление, мм.рт.ст.	число пациентов, чел.
160	4
165	6
170	20
175	12
180	5
Всего:	47

Какие параметры описательной статистики Вы бы предложили рассчитать для данной совокупности.

**Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»**(решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

**Задача 1.** После проведения вакцинации от гриппа среди студентов медицинского университета были подведены результаты: из 500 вакцинированных в период эпидемии заболели гриппом 20 человек, из 1600 отказавшихся от вакцинации гриппом заболели 200 человек.

Рассчитайте ошибку выборки для группы вакцинированных (округлите результат до трех знаков после десятичной точки).

**Задача 2.** При проведении всеобщей диспансеризации детского населения в городе Н. были получены результаты изучения физического развития детей (по массе тела). При этом получили следующие данные: средняя масса тела новорожденных детей составила 2,9 кг, сигма  $\pm 0,3$  кг; средняя масса тела детей 1-го года жизни — 12 кг, сигма  $\pm 1,0$  кг.

1. Достаточно ли представленной в условии задачи информации для вывода о степени разнообразия (устойчивости) признака.

2. В какой группе более разнообразна масса тела.

#### ПК-5

**Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»** (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

**Контрольные вопросы для собеседования**

1. Цель и задачи исследования
2. Этапы статистического исследования.
3. Научная новизна, теоретическая и практическая значимость научно-исследовательской работы.
4. Основные требования к оформлению статистических таблиц.
5. Первичная документация.
6. Основные свойства статистической совокупности и способы их оценки.
7. Репрезентативность и рандомизация.
8. Статистическая мощность исследования.

**Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»** (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):

- Опишите алгоритм получения интервального вариационного ряда по данным выборки при расчете вручную и с помощью программных средств (MS Excel), нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий)
- Найдите ошибки в алгоритме получения интервального вариационного ряда по данным выборки: упорядочивание ряда данных и получение ДВР, расчет количества интервалов по формуле Стержесса, расчет относительных частот попадания данных в интервал, расчет абсолютных частот попадания данных в интервал, расчет высоты гистограммы на интервалах, построение ИВР в виде таблицы

**Задача 1.** Сравнивается продолжительность госпитализации пациентов с одинаковым диагнозом в двух больницах:

Больница 1: 21 10 32 60 8 44 29 5 13 26 33

Больница 2: 86 27 10 68 87 76 125 60 35 73 96 44 238

Рассчитать следующие меры и объяснить когда они используются:

1. Среднюю арифметическую
2. Медиану
3. Размах вариации
4. Стандартное отклонение
5. Первый и третий квартили
6. Межквартильный размах

**Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

**Задача 1.** В хирургическом отделении выполнялись аппендэктомии с использованием раз-

личной оперативной техники. При классическом лапаротомном доступе по Волковичу-Дьяконову, у 16 из 270 прооперированных больных наблюдались послеоперационные осложнения. После лапароскопической аппендэктомии послеоперационные осложнения наблюдались у 7 из 135 больных.

Какие средства необходимо использовать для достоверности разницы, рассчитайте ошибку выборки для группы лапаротомии (округлите результат до трех знаков после десятичной точки).

**Задача 2.** В первые часы после инфаркта миокарда у больных изменяется целый ряд параметров, в том числе уровень артериального давления количество лейкоцитов и ферментов крови.

- Какой критерий необходимо применить для оценки разнообразия признаков
- Обоснуйте его применение

**Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

**1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья** при необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося)

**2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья** кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь
  - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы)
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации

**3. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

<b>Категории обучающихся</b>	<b>Формы</b>
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.