Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 17.03.2026 10:21:46
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48b53a18c939f31

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистические методы доказательной медицины с использованием информационных технологий»

Специальность 31.05.01 Лечебное дело

Направленность профиль (ОПОП) – Лечебное дело

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП 6 лет

Кафедра физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины разработана на основе:

1) ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденного Министерством образования и науки РФ 12.08.2020 г., приказ № 988.

2) Учебного плана по специальности 31.05.01 Лечебное дело, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России 26.04.2024 г., протокол № 4.

3) Профессионального стандарта «Врач-лечебник», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ 21.03.2017 г., приказ № 293н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена:

кафедрой физики и медицинской информатики 03.05.2024 г. (протокол № 8)

Заведующий кафедрой Г.П. Шишкин

ученым советом лечебного факультета 03.05.2024 г. (протокол № 6)

Председатель совета факультета Э.М. Иутинский

Центральным методическим советом 16.05.2024 г. (протокол № 5)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчик:

Доцент каф. физики и медицинской информатики Л.В. Караулова

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП 4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля) 4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля) 4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП 4
1.4. Объекты профессиональной деятельности 4
1.5. Типы задач профессиональной деятельности 4
1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы 5
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы 5
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) 6
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля) 6
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами 6
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий 6
3.4. Тематический план лекций 7
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров) 8
3.6. Самостоятельная работа обучающегося 9
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) 10
4.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) 10
4.1.1. Основная литература 10
4.1.2. Дополнительная литература 10
4.2. Нормативная база 10
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 10
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем 10
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля) 12
5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине 13
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) 15
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 15
Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 16
8.1. Выбор методов обучения 16
8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья 16
8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 17
8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 17

1. Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель изучения дисциплины:

Способствовать формированию общей математико-статистической культуры студента, развитию логического мышления, выработке навыков практического применения статистических методов при планировании, обработке и анализе результатов научного эксперимента.

1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Сформировать навыки анализа научной литературы и официальных статистических обзоров, участия в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов;
- Сформировать представление об организации проведения медицинской экспертизы;
- Сформировать представление об участии в организации оценки качества оказания медицинской помощи пациентам;
- Сформировать представление о возможностях и сфере применения статистических методов при проведении медицинской экспертизы и оценке качества оказания медицинской помощи пациентам;
- Сформировать навыки по применению статистических методов в решении отдельных организационно-управленческих задач в области здравоохранения по оценке качества медицинской помощи п организации проведения медицинской экспертизы.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Статистические методы доказательной медицины с использованием информационных технологий» относится к блоку Б1. Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплины (модули) по выбору.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении дисциплин (модулей): Медицинская информатика.

Является предшествующей для изучения дисциплин (модулей): Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения; Медицинские информационные ресурсы и системы.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины (модуля), являются:

- физические лица (пациенты);
- население;
- совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для охраны здоровья граждан.

1.5. Типы задач профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский

организационно-управленческий

1.6. Планируемые результаты освоения программы – компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Результаты освоения ОПОП (индекс и содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства		№ раздела дисциплины, № семестра, в которых формируется компетенция
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПК-3 Способен вести медицинскую документацию и организовывать деятельность находящегося в распоряжении среднего медицинского персонала	ИД ПК 3.2 Проводит анализ данных паспорта врачебного участка, медико-статистических показателей заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения.	Методы анализа данных паспорта врачебного участка, медико-статистических показателей заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения.	Собирать, обрабатывать и критически анализировать данные паспорта врачебного участка, медико-статистические показатели заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения.	Навыками критического анализа данных паспорта врачебного участка, медико-статистических показателей заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения.	Устный опрос, типовые задачи, тестирование	Тестирование, собеседование, прием практических навыков	Разделы №1–6, Семестр №5

Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 5
1		2	3
Контактная работа (всего)		**48**	**48**
в том числе:			
Лекции (Л)		12	12
Практические занятия (ПЗ)		36	36
Самостоятельная работа (всего)		**24**	**24**
в том числе:			
Работа с рекомендуемой литературой		8	8
Подготовка к занятиям		8	8
Подготовка к текущему и промежуточному контролю		8	8
Вид промежуточной аттестации	зачет	+	
Общая трудоемкость (часы)		**72**	**72**
Зачетные единицы		**2**	**2**

Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ПК-3	Роль статистических методов в доказательной медицине. Описательная статистика.	Лекции: «Роль статистических методов в обработке результатов научного эксперимента. Описательная статистика.» Практические занятия: «Описательная статистика», «Использование средств MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА в описательной статистике»
2.	ПК-3	Параметрические статистические критерии	Лекции: «Параметрические статистические критерии» Практические занятия: «Гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением. Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках», «Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках»
3.	ПК-3	Непараметрические статистические критерии.	Лекции: «Непараметрические статистические критерии» Практические занятия: «Непараметрические статистические критерии для зависимых выборок», «Непараметрические статистические критерии для независимых выборок»
4.	ПК-3	Критерии согласия. Дисперсионный анализ.	Лекции: «Критерии согласия. Дисперсионный анализ» Практические занятия: «Критерии согласия», «Дисперсионный анализ»
5.	ПК-3	Корреляционно-регрессионный анализ. Анализ временных рядов.	Лекции: «Корреляционно-регрессионный анализ. Анализ временных рядов» Практические занятия: «Корреляционно-регрессионный анализ», «Анализ временных рядов»
6.	ПК-3	Проблема выбора статистического критерия.	Лекции: «Проблема выбора статистического критерия» Практические занятия: «Проблема выбора статистического критерия»

3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п\п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения	+	+	+	+	+	+
2	Медицинские информационные ресурсы и системы	+	+	+	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Роль статистических методов в доказательной медицине. Описательная статистика.	2	6			4	12
2	Параметрические статистические критерии	2	6			4	12
3	Непараметрические статистические критерии.	2	6			4	12
4	Критерии согласия. Дисперсионный анализ.	2	6			4	12

5	Корреляционно-регрессионный анализ. Анализ временных рядов.		2	6			4	12
6	Проблема выбора статистического критерия.		2	6			4	12
	Вид промежуточной аттестации:	зачет						+
	Итого:		12	36			24	72

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)
				5 сем.
1	2	3	4	5
1	1	Роль статистических методов в доказательной медицине. Описательная статистика.	Основные понятия математической статистики (МС). Статистические совокупности. Выборочный метод в статистике. Шкалы измерений. Методика построения обобщенных оценок при сравнении сходных объектов. Статистическая гипотеза, виды гипотез и общая схема проверки. Программные продукты для проведения статистической обработки.	2
2	2	Параметрические статистические критерии	Гипотезы о сравнении числовых характеристик (генерального среднего, генеральной доли и генеральной дисперсии) с нормативным значением. Гипотезы о сравнении числовых характеристик (генеральных средних, генеральных долей) в двух зависимых выборках. Гипотезы о сравнении числовых характеристик (генеральных дисперсий, генеральных средних, генеральных долей) в двух независимых выборках.	2
3	3	Непараметрические статистические критерии.	Непараметрические критерии для двух зависимых выборок (критерий знаков и критерий Вилкоксона). Непараметрические критерии для трех и более зависимых выборок (критерий Фридмана и критерий Пейджа). Непараметрические критерии для двух независимых выборок (критерий Манна-Уитни и критерий Розенбаума).	2
4	4	Критерии согласия. Дисперсионный анализ.	Понятие статистического соответствия. Критерий χ^2 соответствии эмпирического и теоретического законов распределения. Критерий χ^2 о равенстве нескольких эмпирических законов распределения. Дисперсионный анализ.	2
5	5	Корреляционно-регрессионный анализ. Анализ временных рядов.	Понятие парной и множественной корреляционной зависимости. Построение регрессионных моделей, оценка их значимости с помощью коэффициента корреляции и коэффициента детерминации. Отбор существенных факторов. Логистическая регрессия. Анализ временных рядов и динамическое прогнозирование. Выявление структуры динамического	2

			ряда, построение трендовых и тренд-сезонных моделей.	
6	6	Проблема выбора статистического критерия.	Построение обобщенных оценок сходных объектов. Существующие классификации методов выбора статистического критерия для обработки результатов научного эксперимента. Обзор ошибок в обработке результатов научных исследований.	2
Итого:				**12**

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)
				5 сем.
1	2	3	4	5
1	1	Описательная статистика.	Построение рядов распределения. Расчет выборочных числовых характеристик и оценка генеральных числовых характеристик. Методика построения обобщенных оценок сравнения сходных объектов. Практическая подготовка	3 из них на ПП: 1
2	1	Использование средств MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА в описательной статистике.	Построение рядов распределения, расчет выборочных числовых характеристик и оценка генеральных числовых характеристик с помощью встроенных статистических функций и режима «Анализ данных» в MS EXCEL и с помощью программы СТАТИСТИКА. Практическая подготовка	3 из них на ПП: 1
3	2	Гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением. Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках.	Гипотезы о равенстве генеральной дисперсии, генерального среднего и генеральной доли нормативному значению. Гипотезы о сравнении генеральных средних и равенстве генеральных долей в двух зависимых выборках. Практическая подготовка	3 из них на ПП: 1
4	2	Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках.	Гипотезы о равенстве генеральных средних, генеральных дисперсий и равенстве генеральных долей в двух независимых выборках. Практическая подготовка	3 из них на ПП: 1
5	3	Непараметрические статистические критерии для зависимых выборок.	Непараметрические критерии для двух зависимых выборок (критерий знаков и критерий Вилкоксона). Непараметрические критерии для трех и более зависимых выборок (критерий Фридмана и критерий Пейджа). Практическая подготовка	3 из них на ПП: 1
6	3	Непараметрические статистические критерии для независимых выборок.	Непараметрические критерии для двух независимых выборок (критерий Манна-Уитни и критерий Розенбаума). Практическая подготовка	3 из них на ПП: 1
7	4	Критерии согласия.	Понятие статистического соответствия.	3

			Критерий χ2 соответствии эмпирического и теоретического законов распределения. Критерий χ2 о равенстве нескольких эмпирических законов распределения. Практическая подготовка	из них на ПП: 1
8	4	Дисперсионный анализ.	Дисперсионный анализ для сравнения зависимых и независимых выборок. Практическая подготовка	3 из них на ПП: 1
9	5	Корреляционно-регрессионный анализ.	Понятие парной и множественной корреляционной зависимости. Построение регрессионных моделей, оценка их значимости с помощью коэффициента корреляции и коэффициента детерминации. Отбор существенных факторов. Логистическая регрессия. Практическая подготовка	3 из них на ПП: 1
10	5	Анализ временных рядов.	Анализ временных рядов и динамическое прогнозирование. Выявление структуры динамического ряда, построение трендовых и тренд-сезонных моделей. Практическая подготовка	3 из них на ПП: 1
11	6	Проблема выбора статистического критерия.	Выдвижение научной гипотезы и ее подтверждение (опровержение) на основании статистических данных. Представление результатов статистической обработки результатов эксперимента в виде доклада (презентации). Построение обобщенных оценок сходных объектов. Практическая подготовка	3 из них на ПП: 1
12	6	Зачетное занятие.	Тестирование, прием практических навыков, собеседование	3
Итого:				**36**

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	Роль статистических методов в доказательной медицине. Описательная статистика.	Работа с рекомендуемой литературой Подготовка к занятиям Подготовка к текущему и промежуточному контролю	4
2		Параметрические статистические критерии	Работа с рекомендуемой литературой Подготовка к занятиям Подготовка к текущему и промежуточному контролю	4
3		Непараметрические статистические критерии.	Работа с рекомендуемой литературой Подготовка к занятиям Подготовка к текущему и промежуточному контролю	4
4		Критерии согласия. Дисперсионный анализ.	Работа с рекомендуемой литературой Подготовка к занятиям Подготовка к текущему и промежуточному контролю	4
5		Корреляционно-регрессионный	Работа с рекомендуемой литературой Подготовка к занятиям	4

		анализ. Анализ временных рядов.	Подготовка к текущему и промежуточному контролю	
6		Проблема выбора статистического критерия.	Работа с рекомендуемой литературой Подготовка к занятиям Подготовка к текущему и промежуточному контролю	4
Итого часов в семестре				**24**
Всего часов на самостоятельную работу:				**24**

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины

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

4.1.2. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Статистические методы в доказательной медицине	Караулова Л.В.	2024, Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России	Электронный ресурс	+ЭБС «Консультант студента»

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Основы высшей математики и математической статистики.	Павлушков И.В. и др.	2012, М.: ГЭОТАР-Медиа	Электронный ресурс	+ЭБС «Консультант студента»
2	Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие.	Петров В.И.	2012, М: ГЭОТАР-Медиа	Электронный ресурс	+ЭБС «Консультант студента»
3	Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие.	Вялкова А.И.	2009, М.: ГЭОТАР-Медиа	Электронный ресурс	+ЭБС «Консультант студента»

4.2. Нормативная база – не имеется

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- math.semestr.ru›: Статистика онлайн
- medstatistic.ru›calculators.html: Медицинская статистика. Сайт для аспирантов и молодых ученых, врачей-специалистов и организаторов, студентов и преподавателей.
- ru.numberempire.com›: Статистический калькулятор
- wiki.harlamenkov.ru›Calc› Справочник функций›. Статистические функции.

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор Microsoft Office (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),

2. Договор Microsoft Office (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),

3. Договор Microsoft Office (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).

4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)

5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),

6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),

7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 28.08.2023 до 05.09.2024 г., номер лицензии 2B1E-230828-053354-7-7731,

8. Медицинская информационная система (КМИС) (срок действия договора - бессрочный),

9. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),

10. ПО FoxitPhantomPDF Стандарт, 1 лицензия, бессрочная, дата приобретения 05.05.2016 г.

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: http://www.e-library.ru/.
2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: http://elib.kirovgma.ru/.
4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: http://www.studmedlib.ru.
5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: http://www.biblioclub.ru.
6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru/
7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: http://ibooks.ru.

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	*Номер кабинета, адрес*	*Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях*
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	№ 702, г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)	Демонстрационное оборудование (проектор)
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	№ 414, г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)	Демонстрационное оборудование (проектор), компьютерная техника
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	№ 414, г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)	Демонстрационное оборудование (проектор), компьютерная техника
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	№ 414, г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)	Компьютерная техника
помещения для самостоятельной работы	№ 414, г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)	Компьютерная техника

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой

с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу.

Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины обучающимся необходимо освоить практические умения по анализу конкретных экономических ситуаций.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины (модуля) в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении всех тем. На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к зачету, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Практические занятия:

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области применения математических методов в психологии.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, решения ситуационных задач, тестовых заданий.

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде, в виде презентаций и докладов.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

– семинар традиционный по всем темам.

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Статистические методы доказательной медицины с использованием информационных технологий» и включает работу с рекомендуемой литературой, подготовку к занятиям, подготовку к текущему и промежуточному контролю.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Статистические методы доказательной медицины с использованием информационных технологий» выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, решения типовых задач, тестового контроля.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля, собеседования, приема практических навыков.

5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по дисциплине осуществляется в соответствии с «Порядком реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России», введенным в действие 01.11.2017, приказ № 476-ОД.

Дистанционное обучение реализуется в электронно-информационной образовательной среде Университета, включающей электронные информационные и образовательные ресурсы, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства, и обеспечивающей освоение обучающимися программы в полном объеме независимо от места нахождения.

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и преподавателя.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и преподавателя. Дистанционное обучение – это одна из форм обучения.

При использовании ЭО и ДОТ каждый обучающийся обеспечивается доступом к средствам электронного обучения и основному информационному ресурсу в объеме часов учебного плана, необходимых для освоения программы.

В практике применения дистанционного обучения по дисциплине используются методики синхронного и асинхронного обучения.

Методика синхронного дистанционного обучения предусматривает общение обучающегося и преподавателя в режиме реального времени – on-line общение. Используются следующие технологии on-line: вебинары (или видеоконференции), аудиоконференции, чаты.

Методика асинхронного дистанционного обучения применяется, когда невозможно общение между преподавателем и обучающимся в реальном времени – так называемое off-line общение, общение в режиме с отложенным ответом. Используются следующие технологии off-line: электронная почта, рассылки, форумы.

Наибольшая эффективность при дистанционном обучении достигается при использовании смешанных методик дистанционного обучения, при этом подразумевается, что программа обучения строится как из элементов синхронной, так и из элементов асинхронной методики обучения.

Учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий осуществляется посредством:

– размещения учебного материала на образовательном сайте Университета;

– сопровождения электронного обучения;

– организации и проведения консультаций в режиме «on-line» и «off-line»;

– организации обратной связи с обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;

– обеспечения методической помощи обучающимся через взаимодействие участников учебного процесса с использованием всех доступных современных телекоммуникационных средств, одобренных локальными нормативными актами;

– организации самостоятельной работы обучающихся путем обеспечения удаленного доступа к образовательным ресурсам (ЭБС, материалам, размещенным на образовательном сайте);

– контроля достижения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;

– идентификации личности обучающегося.

Реализация программы в электронной форме начинается с проведения организационной

встречи с обучающимися посредством видеоконференции (вебинара).

При этом преподаватель информирует обучающихся о технических требованиях к оборудованию и каналам связи, осуществляет предварительную проверку связи с обучающимися, создание и настройку вебинара. Преподаватель также сверяет предварительный список обучающихся с фактически присутствующими, информирует их о режиме занятий, особенностях образовательного процесса, правилах внутреннего распорядка, графике учебного процесса.

После проведения установочного вебинара учебный процесс может быть реализован асинхронно (обучающийся осваивает учебный материал в любое удобное для него время и общается с преподавателем с использованием средств телекоммуникаций в режиме отложенного времени) или синхронно (проведение учебных мероприятий и общение обучающегося с преподавателем в режиме реального времени).

Преподаватель самостоятельно определяет порядок оказания учебно-методической помощи обучающимся, в том числе в форме индивидуальных консультаций, оказываемых дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

При дистанционном обучении важным аспектом является общение между участниками учебного процесса, обязательные консультации преподавателя. При этом общение между обучающимися и преподавателем происходит удаленно, посредством средств телекоммуникаций.

В содержание консультаций входят:

– разъяснение обучающимся общей технологии применения элементов ЭО и ДОТ, приемов и способов работы с предоставленными им учебно-методическими материалами, принципов самоорганизации учебного процесса;

– советы и рекомендации по изучению программы дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации;

– анализ поступивших вопросов, ответы на вопросы обучающихся;

– разработка отдельных рекомендаций по изучению частей (разделов, тем) дисциплины, по подготовке к текущей и промежуточной аттестации.

Также осуществляются индивидуальные консультации обучающихся в ходе выполнения ими письменных работ.

Обязательным компонентом системы дистанционного обучения по дисциплине является электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает электронные аналоги печатных учебных изданий (учебников), самостоятельные электронные учебные издания (учебники), дидактические материалы для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации, аудио- и видеоматериалы, другие специализированные компоненты (текстовые, звуковые, мультимедийные). ЭУМК обеспечивает в соответствии с программой организацию обучения, самостоятельной работы обучающихся, тренинги путем предоставления обучающимся необходимых учебных материалов, специально разработанных для реализации электронного обучения, контроль знаний. ЭУМК размещается в электронно-библиотечных системах и на образовательном сайте Университета.

Используемые виды учебной работы по дисциплине при применении ЭО и ДОТ:

№ п/п	*Виды занятий/работ*	*Виды учебной работы обучающихся*	
		Контактная работа (on-line и off-line)	*Самостоятельная работа*
1	Лекции	- веб-лекции (вебинары) - видеолекции - лекции-презентации	- работа с архивами проведенных занятий - работа с опорными конспектами лекций - выполнение контрольных заданий
2	Практические, семинарские занятия	- видеоконференции - вебинары - семинары в чате - видеодоклады - семинары-форумы - веб-тренинги - видеозащита работ	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - работа по планам занятий

			- самостоятельное выполнение заданий и отправка их на проверку преподавателю
3	Консультации (групповые и индивидуальные)	- видеоконсультации - веб-консультации - консультации в чате	- консультации-форумы (или консультации в чате) - консультации посредством образовательного сайта
4	Контрольные, проверочные, самостоятельные работы	- видеозащиты выполненных работ (групповые и индивидуальные) - тестирование	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - выполнение контрольных / проверочных / самостоятельных работ

При реализации программы или ее частей с применением электронного обучения и дистанционных технологий кафедра ведет учет и хранение результатов освоения обучающимися дисциплины на бумажном носителе и (или) в электронно-цифровой форме (на образовательном сайте, в системе INDIGO).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине с применением ЭО и ДОТ осуществляется посредством собеседования (on-line), компьютерного тестирования или выполнения письменных работ (on-line или off-line).

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является зачет. На зачете обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины – залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланирован-

ным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критерий оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Выбор методов обучения

Выбор методов обучения осуществляется, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации обучающихся-инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в группе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

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

Категории обучающихся	***Формы***
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
С ограничением двигательных функций	- в печатной форме - в форме электронного документа

	- в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы оценочные средства, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для обучающихся -инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на этапе промежуточной аттестации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории обучающихся	***Виды оценочных средств***	***Формы контроля и оценки результатов обучения***
С нарушением слуха	Тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С ограничением двигательных функций	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1) для инвалидов и лиц с ОВЗ по зрению:

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- размещение аудиторных занятий преимущественно в аудиториях, расположенных на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом на белом или желтом фоне и дублируется шрифтом Брайля;
- предоставление доступа к учебно-методическим материалам, выполненным в альтернативных форматах печатных материалов или аудиофайлов;
- наличие электронных луп, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями зрения формах;
- предоставление возможности прохождения промежуточной аттестации с применением специальных средств.

2) для инвалидов и лиц с ОВЗ по слуху:

- присутствие сурдопереводчика (при необходимости), оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров);

- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств, компьютерной техники, аудиотехники (акустические усилители и колонки), видеотехники (мультимедийный проектор, телевизор), электронная доска, документ-камера, мультимедийная система, видеоматериалы.

3) для инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих ограничения двигательных функций:

- обеспечение доступа обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, в здание Университета;

- организация проведения аудиторных занятий в аудиториях, расположенных только на первых этажах корпусов Университета;

- размещение в доступных для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая располагается на уровне, удобном для восприятия такого обучающегося;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата формах;

4) для инвалидов и лиц с ОВЗ с другими нарушениями или со сложными дефектами - определяется индивидуально, с учетом медицинских показаний и ИПР

Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины

«Статистические методы в доказательной медицине

с использованием информационных технологий»

Специальность 31.05.01 Лечебное дело (ФГОС 3++)

Направленность (профиль) ОПОП – Лечебное дело

Форма обучения очная

Кафедра физики и медицинской информатики

Автор (ы) Караулова Л.В.

На 2025 / 2026 учебный год в рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Пункт **4.1 «Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)»** изменить и читать в следующей редакции

4.1.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Статистические методы в доказательной медицине: учебно-методическое пособие для студентов медицинского вуза	Караулова Л.В.	2024, Кировский ГМУ	–	ЭБС Кировского ГМУ
2	Основы высшей математики и математической статистики: учебник	Павлушков И.В.	2022, М.: - ГЭОТАР-Медиа	–	ЭБС Консультант студента

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие	Петров В. И.	2012, М.: - ГЭОТАР-Медиа	–	ЭБС консультант студента

2. В пункте **4.4. «Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем»**: п. 7. изменить и читать в следующей редакции:
Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 11.08.2025 до 09.09.2026 г., номер лицензии 2B1E-250808-154818-2-497-4841

3. Пункт **4.5. «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)»** изменить и читать в следующей редакции:
В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	*Номер кабинета, адрес*	*Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях*
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	№ 702, г. Киров, ул. Владимирская, 112 (3 корпус)	Демонстрационное оборудование (проектор)
учебные аудитории для проведения занятий семинарского	№ 522а, 523, 525, г. Киров, ул. Владимирская, 112 (3 корпус)	Демонстрационное оборудование (проектор)

типа		
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	№ 522а, 523, 525, г. Киров, ул. Владимирская, 112 (3 корпус)	Демонстрационное оборудование (проектор)
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	№ 522а, 523, 525, г. Киров, ул. Владимирская, 112 (3 корпус))	Демонстрационное оборудование (проектор)
помещения для самостоятельной работы	№ 414, г. Киров, ул. Владимирская, 112 (3 корпус); Читальный зал библиотеки, г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус)	Компьютерная техника с выходом в Интернет

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены на заседании кафедры
“05” сентября 2025 г. Протокол № 1
Зав. кафедрой Л. В. Караулова

Внесенные изменения и дополнения утверждаю:
И.о. проректора по учебной работе М.П. Разин
18 сентября 2025 г., протокол № 1

Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины «Статистические методы доказательной медицины с использованием информационных технологий»

Специальность	31.05.01 Лечебное дело
Направленность (профиль) ОПОП	Лечебное дело
Форма обучения	Очная
Срок освоения ОПОП	6 лет
Кафедра	Физики, медицинской информатики и математики
Автор(ы)	Караулова Л.В.

С 2025 / 2026 учебного года в рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

1. **Пункт «3.4 Тематический план лекций»** дополнить и читать в следующей редакции:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час.)
				5 сем
1	2	3	4	5
1	1	Роль статистических методов в обработке результатов научного эксперимента. Описательная статистика.	Основные понятия математической статистики (МС). Статистические совокупности. Выборочный метод в статистике. Шкалы измерений. Методика построения обобщенных оценок при сравнении сходных объектов. Статистическая гипотеза, виды гипотез и общая схема проверки. Программные продукты для проведения статистической обработки.	2
2	2	Параметрические статистические критерии	Гипотезы о сравнении числовых характеристик (генерального среднего, генеральной доли и генеральной дисперсии) с нормативным значением. Гипотезы о сравнении числовых характеристик (генеральных средних, генеральных долей) в двух зависимых выборках. Гипотезы о сравнении числовых характеристик (генеральных дисперсий, генеральных средних, генеральных долей) в двух независимых выборках.	2
3	3	Непараметрические статистические критерии.	Непараметрические критерии для двух зависимых выборок (критерий знаков и критерий Вилкоксона). Непараметрические критерии для трех и более зависимых выборок (критерий Фридмана и критерий Пейджа). Непараметрические критерии для двух независимых выборок (критерий Манна-Уитни и критерий Розенбаума).	2
4	4	Критерии согласия. Дисперсионный анализ.	Понятие статистического соответствия. Критерий χ^2 соответствии эмпирического и теоретического законов распределения. Критерий χ^2 о равенстве нескольких эмпирических законов распределения. Дисперсионный анализ.	2
5	5	Корреляционно-регрессионный анализ. Анализ временных рядов.	Понятие парной и множественной корреляционной зависимости. Построение регрессионных моделей, оценка их значимости с помощью коэффициента корреляции и коэффициента детерминации. Отбор существенных факторов. Логистическая регрессия. Анализ временных рядов и динамическое прогнозирование. Выявление структуры динамического ряда, построение	2

			трендовых и тренд-сезонных моделей.	
6	6	Проблема выбора статистического критерия.	Построение обобщенных оценок сходных объектов. Существующие классификации методов выбора статистического критерия для обработки результатов научного эксперимента. Обзор ошибок в обработке результатов научных исследований. **Использование ИИ для анализа статистических данных и проверки статистических гипотез.**	2
Итого:				**12**

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены на заседании кафедры
«30» января 2026 г., протокол № 5
Зав. кафедрой Караулова Л.В.

Внесенные изменения и дополнения утверждаю:
Проректор по учебной работе Е.Н. Касаткин
«19» февраля 2026 г., протокол № 3

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и медицинской информатики

Приложение А к рабочей программе дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

**«Статистические методы доказательной медицины
с использованием информационных технологий»**

Специальность 31.05.01 Лечебное дело
(очная форма обучения)

Раздел 1: Роль статистических методов в доказательной медицине. Описательная статистика. Тема 1.1. Описательная статистика

Цель: сформировать представление об основных понятиях и методах описательной статистики, их роли и сфере применения в обработке результатов научного эксперимента.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия и методы описательной статистики и роль представлении результатов научного эксперимента;
- Сформировать представление о методике обработки результатов эксперимента
- Обучить студентов представлять результаты эксперимента в табличной форме, изображать их графически, рассчитывать выборочные числовые характеристики и оценивать по ним генеральные числовые характеристики.

Обучающийся должен знать: основные понятия описательной статистики, способы представления и методы обработки выборочных данных.

Обучающийся должен уметь: структурировать выборочные данные, представлять их графически, рассчитывать выборочные числовые характеристики и давать их практическую интерпретацию.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора способов представления выборочных данных, их графического изображения, характеристики результатов эксперимента на основании выборочных числовых характеристик.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- Назовите виды признаков наблюдения.
- В каких шкалах может измеряться качественный (атрибутивный) признак?
- Что понимается под сгруппированными и несгруппированными данными?
- Что такое вариационный ряд? Какие элементы он содержит? Какие Вы знаете графические изображения вариационного ряда?
- Почему в психологических исследованиях применяется выборочный метод?
- Какие выборочные числовые характеристики относятся к показателям центральной тенденции? Вариации? Структуры?
- Что понимается под точечной и интервальной оценкой генеральных числовых характеристик?

2. Выполнить тестовые задания:

1. Частотой называется:
а) наблюдаемое значение случайной величины;
б) величина, показывающая, сколько раз встретилось значение x_k;

в) общее число проведенных опытов;

г) величина, показывающая, сколько раз встретились значения признака, не превышающие x_k;

д) величина, показывающая, сколько раз встретились значения признака, большие x_k.

2. Вариационный ряд:

а) в дискретном случае изображается многоугольником;

б) содержит все возможные значения случайной величины;

в) содержит результаты опыта, расставленные в произвольном порядке;

г) в непрерывном случае количество интервалов отражает число опытов в данном эксперименте;

д) в дискретном случае число опытов в эксперименте должно быть обязательно равно числу всех значений данной случайной величины.

3. К показателям вариации не относится:

а) мода;

б) среднее квадратичное отклонение;

в) среднее линейное отклонение;

г) размах вариации;

д) медиана.

4. Выберете верное утверждение:

а) сумма всех накопленных частот вариационного ряда равна числу произведенных опытов;

б) среднее линейное отклонение не превышает среднее квадратичное отклонение;

в) квадрат среднего квадратичного отклонения наблюдаемых значений больше дисперсии случайной величины (генеральной дисперсии);

г) модой называется наблюдаемое значение случайной величины, разбивающее множество наблюдаемых значений на две группы одинаковой численности.

5. Статистическая вероятность (выборочная доля) является для вероятности события (генеральной доли) точечной оценкой:

а) состоятельной и несмещенной;

б) несостоятельной и несмещенной;

в) несостоятельной и смещенной;

г) состоятельной и смещенной;

д) состоятельность и смещенность этой оценки зависит от изучаемого события.

6. Числовая характеристика σ_x^2 вариационного ряда является для дисперсии точечной оценкой:

а) состоятельной и несмещенной;

б) несостоятельной и несмещенной;

в) несостоятельной и смещенной;

г) состоятельной и смещенной;

д) состоятельность и смещенность этой оценки зависит от закона распределения изучаемой случайной величины.

7. Значения числовых характеристик, рассчитанным по несгруппированным данным:

а) отличается от значений числовых характеристик, рассчитанных и по дискретному, и по интервальному ряду;

б) не отличается от значений числовых характеристик, рассчитанных и по дискретному, и по интервальному ряду;

в) не отличается от значений числовых характеристик, рассчитанных по дискретному ряду и отличается от числовых характеристик, рассчитанных по интервальному ряду;

г) отличается от значений числовых характеристик, рассчитанных по дискретному ряду и не отличается от числовых характеристик, рассчитанных по интервальному ряду;

3. Практическая подготовка:

Выполнить задания:

Задание 1. Для проверки остаточных знаний студентов 2 курса было случайным образом отобрано 20 человек, которые написали проверочную работу, которая оценивалась баллами от 2 до 4. Получены следующие результаты:

балл	2	3	4	5
число студентов	2	6	8	4

А) Оценить средние остаточные знания (средний балл) у студентов 2 курса;

Б) Оценить долю студентов 2 курса, не справившихся с работой (получивших 2 балла). Оценку производить с надежностью 90%.

-

Задание 2. Имеются данные о давлении у 200 женщин в возрасте 60-65 лет.

Давление, мм. рт.ст.	**Число женщин**
Менее 100	7
100—120	36
120—130	42
130—140	56
140—150	30
Выше 150	11

- Изобразить ряд графически;
- Найти выборочные числовые характеристики (среднее значение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, моду и медиану) и объяснить их практический смысл;
- с надежностью 99% оценить среднее давление практически здоровых женщин в возрасте 60–65 лет.

4. Решить типовые задачи

Задание 1. Группе детей было предложено выполнить задание, состоящее из 6 задач. В таблице указано число задач, которые решил каждый ребенок:

Выполнить статистическую обработку данных по следующей схеме:

1) построить статистический ряд;
2) определить показатели, которые характеризуют центральную тенденцию ряда: математическое ожидание, моду, медиану и сделать вывод о характере выборки;
3) определить показатели, которые характеризуют уровень вариации вокруг центральной тенденции ряда: вариационный размах, дисперсию, стандартное отклонение и сделать вывод о характере выборки;

№ п/п	Уровень коммуникативных навыков	№ п/п	Уровень коммуникативных навыков
1	5	**11**	8
2	6	**12**	5
3	2	**13**	9
4	1	**14**	7
5	2	**15**	3
6	3	**16**	4
7	5	**17**	5
8	7	**18**	6
9	3	**19**	10
10	0	**20**	3

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Приведите пример признаков каждого вида.
- Как выглядит вариационный ряд для дискретного признака и как он изображается графически?
- Как выглядит вариационный ряд для непрерывного признака и как он изображается графически?
- Могут ли различаться выборочные числовые характеристики, найденные по несгруппированным и по сгруппированным данным?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Караулова Л.В. Статистические методы в доказательной медицине. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024.

Дополнительная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Тема 1.2. Использование средств MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА в описательной статистике.

Цель: сформировать представление об использовании средств MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА в описательной статистике.

Задачи:

- Описать возможности MS EXCEL и программы Статистика для наглядного представления данных эксперимента, расчета выборочных и оценки генеральных числовых характеристик;
- Сформировать у студентов представление о возможностях использования средств MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА в описательной статистике;
- Обучить студентов применять средств MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА для представления и обработки статистических данных.

Обучающийся должен знать: возможности MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА в описательной статистике.

Обучающийся должен уметь: структурировать выборочные данные, представлять их графически, рассчитывать выборочные и оценивать генеральные числовые характеристики с помощью MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора средств MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА для наглядного представления данных эксперимента, расчета выборочных и оценки генеральных числовых характеристик.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Какие статистические функции в MS EXCEL используются для расчета выборочных и генеральных числовых характеристик?
2. Для каких данных (сгруппированных или несгруппированных) могут применяться статистические функции в MS EXCEL?
3. Какая информация о данных эксперимента может быть получена с помощью режима «Описательная статистика» надстройки «Анализ данных» в MS EXCEL?
4. Какой режим надстройки «Анализ данных» в MS EXCEL позволяет построить интервальный вариационный ряд?

5. Какой инструмент программы СТАТИСТИКА используется для расчета числовых характеристик количественного признака?
6. Какой инструмент программы СТАТИСТИКА используется для построения рядов распределения и их графического изображения?

2. Выполнить тестовые задания.

1. При изменении исходных данных в MS EXCEL автоматически изменяются результаты, полученные с помощью:

а) статистических функций;
б) надстройки «Анализ данных»;
в) вставки диаграмм.

2. Расчет числовых характеристик с помощью встроенных статистических функций в MS EXCEL применим:

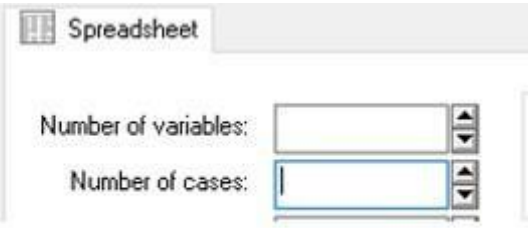
а) только для несгруппированных данных;
б) только сгруппированных данных;
в) и для сгруппированных, и для несгруппированных данных.

3. Нахождение значений числовых характеристик с помощью режима DESCRIPTIVE STATISTICS (Описательная статистика) в программе STATISTICA возможно:

Только для сгруппированных данных
Только для несруппированных данных
Как для сгруппированных, так и для несгруппированных данных.

4. Имеются данные о ряде пациентов. Для ввода данные в программу STATISTICA нужно определить размеры таблицы.

№	ФИО	пол	Рост, см	Вес, кг
1	АА	М	182	88
2	ББ	Ж	179	91
3	ВВВ	Ж	166	76
4	ГГГ	Ж	158	61
5	ДДД	М	176	66
6	ЕЕЕ	М	167	72



Вопрос 1. Количеств переменных (number of variables) равно
*3
4
5
6

Вопрос 2. Количество наблюдений (number of cases) равно
3
4
5
*6

3. Практическая подготовка

Выполнить практические задания.

Задание 1. С использованием средств MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА по исходным данным:

9	34	7	2	29	38	46	21	6	16
41	20	34	16	43	3	11	7	28	44
17	10	41	23	2	37	36	48	10	43
19	41	24	9	39	16	38	7	32	12

31	17	19	48	28	35	2	33	12	17

- Найти выборочные числовые характеристики;
- Оценить генеральные числовые характеристики;
- Построить интервальный вариационный ряд.

4. Решить типовые задачи

Задание 1 Имеются данные анализа некоторого числа проб о содержании (в граммах) вредных примесей в 100 г продукта.

№ пробы	содержание веществ, грамм	№ пробы	содержание веществ, грамм
1	0,58	21	0,45
2	4,56	22	2,59
3	5,43	23	7,72
4	0,33	24	6,34
5	0,36	25	7,52
6	9,27	26	0,70
7	0,93	27	2,51
8	9,74	28	3,49
9	0,04	29	5,03
10	9,59	30	0,97
11	2,66	31	4,45
12	4,02	32	6,06
13	5,98	33	2,11
14	3,81	34	5,29
15	8,75	35	4,98
16	4,93	36	3,51
17	9,48	37	4,23
18	3,25	38	0,70
19	4,50	39	7,64
20	3,69	40	6,17

- построить интервальный вариационный ряд и изобразить его графически;
- вычислить выборочные числовые характеристики по исходным данным и по сгруппированным данным, сравнить их.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

- Какие выборочные числовые характеристики Вы знаете?
- Могут ли различаться значения выборочных числовых характеристик, рассчитанных по несгруппированным и сгруппированным данным?
- Какие из выборочных числовых характеристик являются несмещенными точечным оценками соответствующих генеральных числовых характеристик?
- Что понимается под уровнем надежности при интервальном оценивании генеральных числовых характеристик?
- Какой метод обычно применяется на практике для уменьшения предельной ошибки при интервальном оценивании генеральных числовых характеристик?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Караулова Л.В. Статистические методы в доказательной медицине. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024.

Дополнительная:
1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Раздел 2. Параметрические статистические критерии

Тема 2.1: Гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением. Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках.

Цель: сформировать представление о роли статистических критериев о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках и методах их проверки.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия о методах постановки и проверки статистических гипотез о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью статистических критериев о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках;
- Обучить студентов применять различные статистические критерии о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: понятие и виды статистических гипотез о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках, методы выдвижения и проверки гипотез о числовых характеристиках.

Обучающийся должен уметь: выдвигать и проверять гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках и проверять их.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора статистических критериев о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках для решения исследовательских задач в области медицины и практической интерпретации полученного результата.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- Что понимается под статистической гипотезой?
- Какие выделяются виды статистических гипотез?
- Опишите схему проверки статистических гипотез.
- Что понимается под ошибками первого и второго рода?
- Что означает выражение «параметрические критерии»?
- Сформулируйте основные гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением.
- Накладываются ли ограничения на закон распределения случайной величины или объем выборки при проверке гипотез о равенстве числовых характеристик нормативных значениям?
- Какие выборки называются зависимыми?

2. Выполнить тестовые задания

1. Статистическая гипотеза доказана на уровне значимости 0,95. Это означает, что:
а) с вероятностью 5% возможна ошибка 1 рода;
б) с вероятностью 5% возможна ошибка 2~рода;

в) с вероятностью 95% возможна ошибка 1 рода;
г) с вероятностью 95% возможна ошибка 2 рода;
д) с вероятностью 5% возможна ошибка 1 и 2 рода.

2. Пусть α – уровень значимости гипотезы, $(1-\beta)$ – мощность критерия. Вероятность того, что наблюдаемое значение попадет в область принятия гипотез при условии, что верна конкурирующая гипотеза, равна:
а) α;
б) $1-\alpha$;
в) $1-\beta$;
г) β;
д) нет верного ответа.

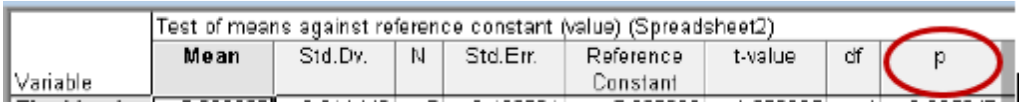
3. Выдвигается гипотеза о равенстве математического ожидания (генерального среднего) случайной величины 20. В результате опытов найдено среднее значение, равное 19,6. Имеет смысл выдвинуть конкурирующую гипотезу, в которой строится:
а) только правосторонняя критическая область;
б) только левосторонняя критическая область;
в) правосторонняя или двусторонняя критическая область;
г) левосторонняя или двусторонняя критическая область;
д) только двусторонняя критическая область.

4. Выберете верное утверждение:
а) нулевая и конкурирующая гипотезы обязаны быть взаимоисключающими;
б) вычисляемое наблюдаемое значение при проверке статистической гипотезы не является случайной величиной;
в) если наблюдаемое значение при проверке статистической гипотезы попадает в критическую область, принимается конкурирующая гипотеза;
г) для двустороннего критерия по сравнению с односторонним при одном и том же уровне значимости верхняя критическая точка будет расположена ниже;
д) критические области подразделяются на правосторонние и левосторонние.

5. Неверно, что:
а) минимизировать одновременно вероятности ошибок первого и второго рода невозможно;
б) гипотеза о законе распределения случайной величины является статистической;
в) одной нулевой гипотезе может быть сопоставлено несколько конкурирующих гипотез;
г) последствия ошибок первого и второго рода принципиально не различаются;
д) вычисляемое наблюдаемое значение попадает либо в критическую область, либо в область принятия гипотез.

6. Вероятность отвергнуть нулевую гипотезу при условии, что она верна, называется:
а) уровнем значимости;
б) мощностью критерия;
в) доверительной вероятностью;
г) ошибкой первого рода;
д) ошибкой второго рода.

7. Представлен отчет программы СТАТИСТИКА о проверке гипотезы с помощью t-теста.



Variable	Test of means against reference constant (value) (Spreadsheet2)							
	Mean	Std.Dv.	N	Std.Err.	Reference Constant	t-value	df	p

Гипотеза проверяется на уровне значимости 0.05. Вопрос 1. Если p = 0.035, то

Вопрос 2. Если p = 0.065, то

Принимается гипотеза H_1
* Принимается гипотеза H_0

3. Практическая подготовка:
Выполнить практические задания.

Задание 1. В научной статье утверждается, что приблизительно 3% людей имеют некоторую аномалию в поведении. Проверка 200 человек показала, что подобная аномалия наблюдается у 8 человек. На уровне значимости 0,05 выяснить, можно ли считать, что эксперимент подтвердил утверждение статьи.

Задание 2. В связи с тем, что в предыдущем году переболела гриппом большая часть учеников начальной школы, в текущем году была проведена работа с родителями о пользе такой прививки. Из 140 детей, которым впервые была сделана подобная прививка, в прошлом году переболело 62 ребенка, а в текущем году – только 8. Свидетельствует ли это о пользе прививки?

4. Решить типовые задачи

Задание 1. Мужчинам и женщинам предложен некоторый тест из 40 вопросов. В таблице представлены данные о количестве правильных ответов.

Мужчины	Женщины
41	23
38	19
26	24
40	36
34	40
36	23
24	26
21	38
37	39
38	38

- Можно ли считать, в среднем мужчины правильно отвечают на 36 вопросов?

Задание 3. Покупателям дважды предлагалось оценить по 10-бальной шкале вкусовые качества некоторого продукта. При этом им говорили, что первоначально они пробуют обычный продукт, а во второй раз – продукт, который произведен по особым технологиям. В таблице результаты оценки.

№ испытуемого	Оценка продукта	
	До тренинга (Дi)	После тренинга (Пj)
1	6	7
2	3	5
3	4	8
4	4	6
5	6	4
6	6	8
7	3	7
8	6	5
9	6	7
10	5	7
11	6	5
12	6	7

Можно ли утверждать, что реклама об особых качествах продукта существенно отражается в среднем на оценке его вкусовых качеств.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Что такое статистическая гипотеза?
- Чем различаются зависимые и независимые выборки?
- Чем отличаются последствия ошибки 1 и 2 рода?
- Сформулируйте гипотезу о равенстве генерального среднего (генеральной доли) нормативному значению? Сколько конкурирующих гипотез можно сформулировать? Как происходит выбор конкурирующей гипотезы?
- Сформулируйте гипотезу о равенстве генеральных средних (генеральных долей) в зависимых выборках? Сколько конкурирующих гипотез можно сформулировать? Как происходит выбор конкурирующей гипотезы?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Караулова Л.В. Статистические методы в доказательной медицине. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024.

Дополнительная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Тема 2.2: Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках.

Цель: сформировать представление о роли статистических критериев о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках в научных исследованиях и методах их проверки.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия о методах постановки и проверки статистических гипотез о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью статистических критериев о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках;
- Обучить студентов применять различные статистические критерии о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: понятие и виды статистических гипотез о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках, методы выдвижения и проверки гипотез о числовых характеристиках.

Обучающийся должен уметь: выдвигать и проверять гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках и проверять их.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора статистических критериев о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках для решения исследовательских задач и практической интерпретации полученного результата.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- Что понимается под независимыми выборками?
- Сформулируйте основные гипотезы о числовых характеристиках независимых выборок.

2. Выполнить тестовые задания

1. Выдвигается гипотеза о равенстве математического ожидания (генерального среднего) двух независимых случайных величин. При этом выборочное значение первой величины равно 20, а второй 19,6. Имеет смысл выдвинуть конкурирующую гипотезу, в которой строится:

а) только правосторонняя критическая область;
б) только левосторонняя критическая область;
в) правосторонняя или двусторонняя критическая область;
г) левосторонняя или двусторонняя критическая область;
д) только двусторонняя критическая область.

2. Ставится задача проверить гипотезу о генеральных средних на основании данных независимых выборок *X* и *Y*. При отсутствии каких условий использование указанной гипотезы недопустимо:
а) выборки должны быть большими;
б) *X* и *Y* должны быть распределены нормально;
в) дисперсии *X* и *Y* не должны существенно различаться;
г) объемы выборок *X* и *Y* должны быть одинаковыми
.

3. Ставится задача проверить гипотезу о генеральных долях на основании данных независимых выборок *X* и *Y*. При отсутствии каких условий использование указанной гипотезы недопустимо:
а) выборки должны быть большими;
б) *X* и *Y* должны быть распределены нормально;
в) дисперсии *X* и *Y* не должны существенно различаться;
г) объемы выборок *X* и *Y* должны быть одинаковыми

3. Практическая подготовка:
Выполнить практические задания.

Задание 1. Главным врачом женской консультации было проведено исследование, посвященное влиянию курения во время беременности на здоровье плода. Согласно полученным данным, в группе женщин, выкуривающих не менее 5 сигарет в день в течение первого триместра беременности, у 12 из 200 при прохождении планового УЗИ плода на 20-й неделе беременности был диагностирован порок развития плода. В контрольной группе из 400 некурящих женщин порок развития плода был диагностирован в 6 случаях. Сделайте вывод о влиянии курения на риск формирования порока развития у плода.

Задание 2. Были проведены исследования в отношении эффектов стимуляции на мозговое развитие крыс. «Крысы-везунчики» были окружены неслыханной роскошью, «крысы-невезунчики» довольствовались гораздо меньшим. Были получены результаты обследования:

Группа	Средний вес мозга (гр)	Выборочная дисперсия	Размер выборки
«Невезучие»	2,1	0,42	60
«Везунчики»	2,4	0,33	50

Можно ли считать, что разброс в весе мозга в этих группах различается незначительно?

4. Решить типовые задачи

Задание1. Имеются данные опроса мужчин и женщин о предполагаемом (желаемом) числе детей в семье.

№	пол	возраст	Предполагаемое число детей	№	пол	возраст	Предполагаемое число детей
1	ж	22	0	**36**	ж	22	2
2	ж	45	3	**37**	ж	22	2
3	ж	35	3	**38**	м	22	2
4	м	25	5	**39**	ж	21	3
5	ж	21	2	**40**	ж	23	1
6	м	21	2	**41**	ж	32	1
7	ж	20	2	**42**	ж	24	4
8	ж	34	2	**43**	ж	20	3

9	ж	17	3	**44**	ж	22	2
10	ж	22	3	**45**	ж	22	3
11	ж	44	2	**46**	м	27	6
12	ж	44	3	**47**	ж	29	3
13	ж	28	3	**48**	ж	28	1
14	м	19	1	**49**	м	26	3
15	м	26	4	**50**	м	29	1
16	ж	26	2	**51**	ж	20	4
17	ж	25	2	**52**	м	24	2
18	ж	26	3	**53**	м	24	5
19	ж	19	2	**54**	м	19	2
20	ж	35	3	**55**	ж	25	2
21	ж	42	3	**56**	ж	19	2
22	ж	18	3	**57**	м	29	3
23	ж	30	3	**58**	м	30	5
24	ж	28	1	**59**	ж	45	2
25	м	27	2	**60**	м	24	2
26	ж	18	2	**61**	ж	22	2
27	ж	22	5	**62**	ж	24	3
28	ж	22	3	**63**	ж	41	2
29	ж	22	2	**64**	ж	36	2
30	ж	22	2	**65**	ж	23	2
31	ж	22	2	**66**	ж	22	2
32	ж	22	1	**67**	ж	17	2
33	ж	22	2	**68**	ж	32	3
34	ж	22	2	**69**	ж	19	3
35	ж	29	5	**70**	ж	20	2

Ответить на вопросы:

- Различаются ли планы мужчин и женщин (молодых людей и людей более зрелого возраста) относительно среднего предполагаемого числа детей?
- Различаются ли доли мужчин и женщин (молодых людей и людей более зрелого возраста), желающих иметь много детей (не менее 4)?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Чем различаются зависимые и независимые выборки?
- Сформулируйте гипотезу о равенстве генеральных средних (дисперсий, генеральных долей) в независимых выборках? Сколько конкурирующих гипотез можно сформулировать? Как происходит выбор конкурирующей гипотезы?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Караулова Л.В. Статистические методы в доказательной медицине. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024.

Дополнительная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Раздел 3. Непараметрические статистические критерии.
Тема 3.1: Непараметрические статистические критерии для зависимых выборок.

Цель: сформировать представление о роли непараметрических статистических критериев для зависимых выборок в научных исследованиях и методах их проверки.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия непараметрических критериев для зависимых выборок;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью непараметрических статистических критериев;
- Обучить студентов применять различные непараметрические статистические критерии для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: понятие и виды непараметрических статистических критериев для зависимых выборок, методы их выдвижения и проверки.

Обучающийся должен уметь: выдвигать и проверять статистические гипотезы с помощью непараметрических критериев.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора непараметрических статистических критериев для решения исследовательских задач в области медицины и практической интерпретации полученного результата.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1) Почему на практике часто отдается предпочтение непараметрическим критериям по сравнению с критериями параметрическими?
2) Приведите примеры непараметрических критериев для двух зависимых выборок.
3) Приведите примеры непараметрических критериев для трех и более зависимых выборок.

2. Выполнить тестовые задания

1. Для сравнения значений двух зависимых выборок могут применяться критерии:
а) критерий Вилкоксона;
б) критерий знаков;
в) критерий Манна-Уитни;
г) критерий Розенбаума.

2. У группы учащихся фиксировался уровень внимания (в баллах) в начале и в конце занятия. Получены следующие результаты:

В начале занятия	12	15	7	3	11	8
В конце занятия	15	14	6	3	13	5

Установите соответствие между видом сдвигов и их числом:

Ненулевые сдвиги	5
Нулевые сдвиги	1
Типичные сдвиги	3
Нетипичные сдвиги	2

3. Какой из критериев при подтверждении гипотезы H_1 о существенности сдвигов не дает

информации о направлении сдвигов:

а) критерий Вилкоксона;

б) критерий знаков;

в) критерий Фридмана;

г) критерий Пейджа.

4. Для проверки гипотезы о равенстве генеральных долей в зависимых выборках:
можно использовать *Z*-критерий или угловой критерий Фишера;
можно использовать *Z*-критерий, но нельзя использовать угловой критерий Фишера;
можно использовать угловой критерий Фишера, но нельзя использовать *Z*-критерий.

3. Практическая подготовка:

Выполнить практические задания.

Задание 1. Покупателям дважды предлагалось оценить по 10-бальной шкале вкусовые качества некоторого продукта. При этом им говорили, что первоначально они пробуют обычный продукт, а во второй раз – продукт, который произведен по особым технологиям. В таблице результаты оценки.

№ испытуемого	Оценка продукта	
	До тренинга (Дi)	После тренинга (Пj)
1	6	7
2	3	5
3	4	8
4	4	6
5	6	4
6	6	8
7	3	7
8	6	5
9	6	7
10	5	7
11	6	5
12	6	7

- Определить число нулевых, положительных и отрицательных сдвигов.
- Определить число типичных и нетипичных сдвигов.
- Сформулировать нулевую и конкурирующую гипотезы и дать их практическую интерпретацию.

Задание 2: У 10 испытуемых трижды собрали сведения о значении некоторого признака.

№ испытуемого	Оценка продукта		
	1-е наблюдение	2-е наблюдение	3-е наблюдение
1	6	5	7
2	3	4	5
3	4	4	8
4	4	7	6
5	6	4	4
6	6	3	8
7	3	5	7
8	6	2	5
9	6	4	7
10	5	6	7

- Проранжировать данные по строкам и подсчитать сумму рангов по столбцам
- Сформулировать нулевую и конкурирующую гипотезы для критерия Фридмана и критерия Пейджа, дать их практическую интерпретацию.

4. Решить типовые задачи.

Задание 1. Имеются данные об уровне личностной тревожности (ЛТ) у группы испытуемых в пред- и послеоперационный периоды:

ФИО	**ЛТ в предоперационный период**	**ЛТ в послеоперационный период**
Александрова Д.	36	34
Анегин В.	49	33
Боков Я.	56	58
Зауколкова С.	38	24
Зыков К.	50	34
Котов М.	54	35
Кочкин М.	49	33
Красноусова С.	38	23
Макаров В.	55	35
Малыгина Е.	34	17
Мезенцева О.	32	32
Михалева И.	28	32
Мухамедянова А.	36	20
Нежданова В.	38	26
Нелюбина Л.	30	23
Нестеров А.	38	27
Нечаева А.	47	34
Никифорова В.	41	31
Опалева К.	36	18
Перевалов А.	50	54
Перегудин П.	48	30
Пестова Н.	40	31
Петров И.	45	29
Проскурина З.	42	32
Рякин И.	35	25
Сидоров В.	55	35
Ситникова И.	38	40
Смердов И.	48	48
Устюгова Я.	40	28
Шилова Е.	37	28
Широкова Ю.	32	34
Шихалев Д.	45	30

Существенно ли изменился уровень ЛТ у пациентов после операции. Если «да», то в какую сторону произошли изменения?

Задание 2. Имеются данные об уровне холестерина в крови (мг) у больных в начале, середине и конце лечения:

№	ФИО	в начале заболевания	в середине заболевания	в конце заболевания
1	Аникина Е.	5,8	5,8	5,6
2	Быкова А.	5,7	5,4	5,2
3	Вакуленко А.	5,8	5,6	5,6
4	Верещагин М.	5,4	5,4	5,1
5	Герасимов Ю.	5,6	5,7	5,6
6	Киселева О.	5,7	5,5	5,3

7	Коваленко Е.	6,1	5,7	5,5
8	Колбина Н.	5,9	5,6	5,7

Можно ли сделать вывод об изменении уровня холестерина в крови с течением заболевания?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Какие непараметрические критерии применяются для связных выборок?
- Пусть по непараметрическому критерию для двух зависимых выборок подтверждена нулевая гипотеза. Сформулируйте полученный результат с практической точки зрения.
- Какие непараметрические критерии могут применяться для сравнения трех и более зависимых выборок?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Караулова Л.В. Статистические методы в доказательной медицине. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024.

Дополнительная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Тема 3.2: Непараметрические статистические критерии для независимых выборок.

Цель: сформировать представление о роли непараметрических статистических критериев для независимых выборок в научных исследованиях и методах их проверки.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия непараметрических критериев для независимых выборок;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью непараметрических статистических критериев для независимых выборок;
- Обучить студентов применять различные непараметрические статистические критерии для независимых выборок для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: понятие и виды непараметрических статистических критериев для независимых выборок, методы их выдвижения и проверки.

Обучающийся должен уметь: выдвигать и проверять статистические гипотезы с помощью непараметрических критериев для независимых выборок.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора непараметрических статистических критериев для независимых выборок для решения исследовательских задач и практической интерпретации полученного результата.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1) Приведите примеры непараметрических критериев для двух независимых выборок.
2) С помощью каких средств MS EXCEL можно проводить ранжирование данных?

2. Выполнить тестовые задания

1. Для сравнения значений двух независимых выборок могут применяться критерии:

а) критерий Вилкоксона;

б) критерий знаков;
в) критерий Манна-Уитни;
г) критерий Розенбаума.

4. Собраны сведения об уровне утомляемости после физических упражнений мальчиков и девочек.

мальчики	13	15	7	11	8	
девочки	15	14	6	3	13	5

Длина правого «хвоста» равна _____
Длина левого «хвоста» равна _____

5. Собраны сведения об уровне утомляемости после физических упражнений мальчиков и девочек.

мальчики	13	15	7	11	8	
девочки	15	14	6	3	13	5

Для проверки гипотезы о совпадении результатов применялся критерий Манна-Уитни.
Сумма рангов результатов мальчиков равна _____
Сумма рангов результатов девочек равна _____

3. Практическая подготовка:
Выполнить практические задания.

Задание 1. Определить, достоверна ли разница в содержании белка у здоровых людей и больных гепатитом.

Здоровые	6,87	6,51	6,9	7,0	6,6		
Больные гепатитом	7,2	6,92	7,52	7,18	7,25	7,3	7,5

4. Решить типовые задачи.

Задание 1. Имеются данные об уровне личностной тревожности (ЛТ) у группы испытуемых в пред- период:

ФИО	**ЛТ в предоперационный период**
Александрова Д.	36
Анегин В.	49
Боков Я.	56
Зауколкова С.	38
Зыков К.	50
Котов М.	54
Кочкин М.	49
Красноусова С.	38
Макаров В.	55
Малыгина Е.	34
Мезенцева О.	32
Михалева И.	28
Мухамедянова А.	36
Нежданова В.	38
Нелюбина Л.	30
Нестеров А.	38
Нечаева А.	47
Никифорова В.	41
Опалева К.	36

Перевалов А.	50
Перегудин П.	48
Пестова Н.	40
Петров И.	45
Проскурина З.	42
Рякин И.	35
Сидоров В.	55
Ситникова И.	38
Смердов И.	48
Устюгова Я.	40
Шилова Е.	37
Широкова Ю.	32
Шихалев Д.	45

Существенно ли изменился различается уровень ЛТ у мужчин и женщин до операции?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Какие непараметрические критерии применяются для несвязных выборок?
- Пусть по критерию Розенбаума (Манна-Уитни) для двух независимых выборок подтверждена конкурирующая гипотеза. Сформулируйте полученный результат с практической точки зрения.
- Имеются ли какие-либо ограничения при применении критериев Розенбаума и Манна-Уитни?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Караулова Л.В. Статистические методы в доказательной медицине. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024.

Дополнительная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Раздел 4: Критерии согласия. Дисперсионный анализ.
Тема 4.1: Критерии согласия.

Цель: сформировать представление о роли статистических критериев о критериях согласия для проверки гипотез научного исследования и методах их проверки.

Задачи:

- Изучить методы постановки и проверки критериев согласия;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью статистических критериев согласия;
- Обучить студентов применять различные статистические критерии согласия для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: понятие и виды статистических критериев согласия, методы их выдвижения и проверки.

Обучающийся должен уметь: выдвигать и проверять гипотезы о согласованности законов распределения и проверять их.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора статистических критериев согласия для решения исследовательских задач и практической интерпретации полученного результата.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- Что понимается под критерием согласия?
- Что понимается под теоритическим и эмпирическим законами распределения?
- Опишите схему проверки критерия согласия эмпирического закона распределения с теоретическим.
- Опишите схему проверки критерия согласия нескольких эмпирических закона распределения

2. Выполнить тестовые задания

1. По данным эксперимента, состоящего из n опытов, для непрерывной случайной величины составлен вариационный ряд, в котором наблюдаемые значения разбиты на *n* групп. Выдвинута гипотеза о нормальном законе распределения этой величины. При проверке критерия согласия (Пирсона) считается, что число степеней свободы равно:

а) n–1;
б) n–2;
в) n–3;
г) n.

2. Выдвигается гипотеза о том, что эмпирические законы распределения двух случайных величин различаются незначительно. Сколько конкурирующих гипотез можно выдвинуть?

а) только одну;
б) две;
в) три;
г) число конкурирующих гипотез зависит от вида эмпирических распределений.

3. Выдвигается гипотеза о том, что эмпирические законы распределения случайных величин различаются незначительно. Законы распределения скольких случайных величин можно сравнивать?

а) только два;
б) более двух;
в) не менее двух

4. Число степеней свободы при проверке гипотезы о равенстве эмпирических законов распределения случайных величин зависит:

а) только от числа выборок;
б) от объемов выборок;
в) только от числа наблюдаемых значений признака;
г) от числа выборок и от числа наблюдаемых значений признака.

5. Число степеней свободы при проверке гипотезы о равенстве эмпирического и теоретического законов распределения случайной величины зависит:

а) только от количества числовых характеристик, определяющих теоретический закон распределения;
б) от объема выборки;
в) только от числа наблюдаемых значений признака;
г) от количества числовых характеристик, определяющих теоретический закон распределения и от числа наблюдаемых значений признака.

3. Практическая подготовка:

Выполнить практические задания.

Задание 1. Имеются данные о реабилитации наркозависимых и о наличии у них семьи:

Наличие семьи \	есть семья	нет семьи

Результат реабилитации		
Срыв	0	7
Ремиссия	28	17

Выяснить существенно ли зависит результат реабилитации (ремиссия или срыв) ли от наличия семьи у наркозависимого.

Задание 2. Рассчитать теоретические частоты ряда распределения на основании эмпирических данных о росте призывников, представленных в таблице.

Группы призывников по росту, см.	Число призывников
143 – 146	1
146 – 149	2
149 – 152	8
152 – 155	26
155 – 158	65
158 – 161	120
161 – 164	181
164 – 167	201
167 – 170	170
170 – 173	120
173 – 176	64
176 – 179	28
179 – 182	10
182 – 185	3
185 – 188	1
Итого	1000

Проверить гипотезу о нормальном распределении роста призывников.

4. Решить типовые задачи

Задание 1. Имеются данные об уровне личностной тревожности (ЛТ) у группы испытуемых в предоперационный период:

ФИО	**ЛТ в предоперационный период**
Александрова Д.	36
Анегин В.	49
Боков Я.	56
Зауколкова С.	38
Зыков К.	50
Котов М.	54
Кочкин М.	49
Красноусова С.	38
Макаров В.	55
Малыгина Е.	34
Мезенцева О.	32
Михалева И.	28
Мухамедянова А.	36
Нежданова В.	38
Нелюбина Л.	30
Нестеров А.	38
Нечаева А.	47
Никифорова В.	41
Опалева К.	36
Перевалов А.	50

Перегудин П.	48
Пестова Н.	40
Петров И.	45
Проскурина З.	42
Рякин И.	35
Сидоров В.	55
Ситникова И.	38
Смердов И.	48
Устюгова Я.	40
Шилова Е.	37
Широкова Ю.	32
Шихалев Д.	45

Используем шкалу тревожности:

- до 30 – низкая тревожность
- от 31 до 45 – умеренная тревожность
- 46 и более – высокая тревожность.

1) Можно ли считать, что распределение пациентов по уровням практически равномерно?
2) Можно ли считать, что распределение по уровням у мужчин и женщин после операции существенно не различается?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Сформулируйте критерий согласия для теоретического и эмпирического законов распределения.
- Сформулируйте критерий согласия для нескольких эмпирических законов распределения.
- Для признаков какого вида может применяться критерий согласия χ^2?
- Как определяется число степеней свободы для критерия согласия теоретического и эмпирического законов распределения?
- Как определяется число степеней свободы для критерия согласия нескольких эмпирических законов распределения?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Караулова Л.В. Статистические методы в доказательной медицине. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024.

Дополнительная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Тема 4.2: Дисперсионный анализ.

Цель: сформировать представление о роли дисперсионного анализа в проверке гипотез научного исследования.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия дисперсионного анализа и сферу его применения;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью дисперсионного анализа;
- Обучить студентов использовать средства MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: возможности и сферу применения дисперсионного анализа.

Обучающийся должен уметь: выдвигать и проверять научные гипотезы с помощью дисперсионного анализа.

Обучающийся должен владеть: навыками формирования выборок для проверки гипотезы научного исследования с помощью дисперсионного анализа и практической интерпретации полученного результата.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1) Что понимается под общей, внутригрупповой и межгрупповой дисперсиями? Как они взаимосвязаны?
2) Какие значения принимает и что показывает эмпирическое корреляционное отношение?
3) Возможно ли применение дисперсионного анализа к независимым (зависимым) выборкам?
4) Имеются ли ограничения по закону распределения признака в случае применения дисперсионного анализа?

2. Выполнить тестовые задания

1. Наблюдаемые значения случайной величины разбиты на группы, причем внутри каждой группы различия между значениями отсутствуют. Межгрупповая дисперсия равна:

а) 1;
б) 0;
в) колеблется от 0 до 1;
г) общей дисперсии;
д) средней из групповых дисперсий.

2. Наблюдаемые значения случайной величины разбиты на группы, причем различия между средними значениями в различных группах отсутствуют. Внутригрупповая дисперсия равна:

а) 1;
б) 0;
в) колеблется от 0 до 1;
г) общей дисперсии;
д) средней из групповых дисперсий.

3. Установите соответствие между числовой характеристикой и множеством значений, которые она может принимать

Среднее значение	$(-\infty; +\infty)$
Корреляционное отношение	$[0; +\infty)$
Генеральная дисперсия	$[0; 1]$

4. Наблюдаемые значения случайной величины разбиты на группы. Внутригрупповая дисперсия характеризует:

а) средний разброс наблюдаемых значений;
б) средний разброс наблюдаемых значений внутри групп;
в) наибольший разброс наблюдаемых значений внутри групп;
г) средний разброс средних значений в различных группах;
д) наибольший разброс средних значений в различных группах.

5. Коэффициент соответствия (корреляционное отношение) $\eta^2=D_{межгр}/D_{общ}$:

а) является мерой тесноты только линейной зависимости между двумя случайными величинами;

б) близок к 1, если группировочный признак практически не оказывает влияния на значения случайной величины;

в) является мерой тесноты любой зависимости между двумя случайными величинами;

г) дает информацию о виде зависимости между двумя случайными величинами;

д) принимает значения только из отрезка [-1;1].

3. Практическая подготовка:

Выполнить практические задания.

Задание 1. Имеются данные о значении исследуемого признака при трех значениях фактора

Значения фактора	F_1	F_2	F_3
Значения исследуемого признака	2,5	3	3,5
	2,8	4	3,4
	2,7	3,1	3
	4		3,3
	2,7		

Определить:

- Число групп и численность каждой группы
- Объем выборки
- Групповые средние и среднее по всей выборке
- Общую, межгрупповую и внутригрупповую дисперсии
- Эмпирическое корреляционного отношение

Проверить гипотезу о существенности влияния фактора на результат.

4. Решить типовые задачи

Задание1. Имеются данные об уровне холестерина в крови (мг) у больных в начале, середине и конце лечения:

№	ФИО	в начале заболевания	в середине заболевания	в конце заболевания
1	Аникина Е.	5,8	5,8	5,6
2	Быкова А.	5,7	5,4	5,2
3	Вакуленко А.	5,8	5,6	5,6
4	Верещагин М.	5,4	5,4	5,1
5	Герасимов Ю.	5,6	5,7	5,6
6	Киселева О.	5,7	5,5	5,3
7	Коваленко Е.	6,1	5,7	5,5
8	Колбина Н.	5,9	5,6	5,7

Можно ли сделать вывод об изменении уровня холестерина в крови с течением заболевания?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Чем различаются зависимые и независимые выборки?
- Почему рассматриваемый метод называется дисперсионным анализом?
- В чем смысл «правила сложения дисперсий»?
- В чем практический смысл эмпирического корреляционного отношения?

- С помощью каких средств MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА можно осуществлять дисперсионный анализ?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Караулова Л.В. Статистические методы в доказательной медицине. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024.

Дополнительная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Раздел 5. Корреляционно-регрессионный анализ. Анализ временных рядов.
Тема 5.1: Корреляционно-регрессионный анализ.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний об анализе корреляционной зависимости между признаками и построению теоретических уравнений регрессии.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия и сферу применения корреляционно-регрессионных методов;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью корреляционно-регрессионного анализа;
- Обучить студентов применять различные методы корреляционно-регрессионного анализа для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: понятие корреляционной зависимости, методику оценки существенности и направления зависимости между исследуемыми признаками с помощью корреляционно-регрессионных методов;

Обучающийся должен уметь: применять корреляционно-регрессионные методы для анализа зависимости между исследуемыми признаками.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора корреляционно-регрессионных методов для обработки результатов научного эксперимента.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Дайте понятие корреляционной зависимости.
2. Что представляет собой анализ формы корреляционного облака.
3. Какие значения может принимать выборочный коэффициент корреляции (выборочное корреляционное отношение)?
4. Как происходит оценка значимости выборочного коэффициента корреляции?
5. С помощью каких средств MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА можно построить регрессионную модель?
6. Дайте понятие множественной корреляционной зависимости.
7. Что понимается под парным коэффициентом корреляции?
8. Как можно отобрать факторы, оказывающие наиболее существенное воздействие на зависимую случайную величину?

2. Выполнить тестовые задания

1. Выделить в парах фактор и результат:

- Уровень интеллектуального развития и уровень физического развития
- Количество членов семьи и уровень тревожности ребенка
- Совокупный доход семьи и уровень физического развития ребенка

- Продолжительность посещения детского сада и уровень интеллектуального развития ребенка.

2. В результате эксперимента получены пары значений (x;y). Выборочный коэффициент корреляции оказался равен -0,4. Можно сделать предположение о том, что:

а) X и Y независимы;
б) X и Y не связаны линейной зависимостью;
в) X и Y связаны обратной линейной зависимостью средней тесноты;
г) X и Y связаны обратной линейной зависимостью слабой тесноты;
д) X и Y связаны обратной линейной зависимостью сильной тесноты.

3. Имеются данные по регионам РФ об уровне заболеваемости детей в возрасте 0–14 лет на тыс. чел. и ожидаемой продолжительностью жизни при рождении, которые изображены в виде корреляционного поля.



Можно предполагать, что выборочный коэффициент корреляции примет значение:
а) –0,8; б) –0,4; в) 0; г) 0,4; д) 0,8.

7. Собраны данные об интеллектуальном развитии детей:

- Y – уровень интеллектуального развития детей (в баллах);
- X_1 – уровень интеллектуального развития родителей (в баллах);
- X_2 – уровень физического развития детей (в баллах);
- X_3 – уровень внимания (в баллах).

Использование встроенной функции «Корреляция» дает следующие результаты:

	Y	*x1*	*x2*	*x3*
Y	1			
x1	0,467	1		
x2	0,634	0,098	1	
x3	0,549	0,384	0,189	1

7.1. Фактором, наиболее тесно связанным с уровнем интеллектуального развития детей, является

а) уровень интеллектуального развития родителей
б) уровень физического развития детей
в) уровень внимания
г) Выявить такой фактор невозможно

7.2. В результате роста какого фактора интеллектуальное развитие детей будет уменьшаться

а) уровень интеллектуального развития родителей
б) уровень физического развития детей
в) уровень внимания
г) такой фактор не выделен.

8.3. Если расставить факторы по увеличению степени тесноты воздействия на интеллектуальное развитие детей, то получится цепочка:

а) уровень интеллектуального развития родителей – уровень физического развития детей – уровень внимания

б) уровень интеллектуального развития родителей – уровень внимания – уровень физического развития детей

в) уровень внимания – уровень физического развития детей – уровень интеллектуального развития родителей

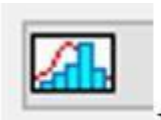
г) уровень физического развития детей – уровень внимания – уровень интеллектуального развития родителей

9. Для анализа зависимости между двумя признаками в программе STATISTICA используется диаграмма:

A

B

C

A)  B)  C) 

3. Практическая подготовка:

Выполнить практические задания.

Задание 1. Исследование 27 семей по среднедушевому доходу (X) и сбережениям (Y) дало результаты: $\overline{x}$ =144 у.е., s_x =34 у.е., $\overline{y}$ =54 у.е., s_y =13 у.е., $\overline{xy}$ =7960 (у.е.)^2. При α=0,05 проверить наличие линейной связи между X и Y.

Задание 2. Исследовать на наличие и силу корреляционной связи ряды X и Y. Найти уравнения линейной и нелинейных моделей, отражающих зависимость между признаками. Выбрать из них оптимальную модель.

X	5,6	5,8	6,0	6,5	7,0	7,2	7,6	8,0
Y	2,15	3,10	3,15	4,10	4,12	4,15	5,10	6,10

Задание 3. Имеются данные о парных коэффициентах корреляции между результативным признаком Y и четырьмя факторными признаками.

	Y	X1	X2	X3	X4
Y	1				
X1	0,3	1			
X2	0,8	0,4	1		
X3	-0,6	0,3	0,8	1	
X4	0,2	0,4	0,9	-0,5	1

Ответить на вопросы:

А) имеются ли среди факторов скоррелированные?

Б) какие из факторов влияют на результат существенно, а какие – менее существенно?

В) влияние каких факторов на результат можно охарактеризовать как прямое, а каких – как обратное?

Г) Имеются ли факторы, которые при построении уравнения зависимости целесообразно удалить?

4. Решить типовые задачи

Задание 1.

Имеются данные о продолжительности первых родов (в часах) и возрасте рожениц.

ФИО	Возраст в 1 роды	1 роды длительность
Балтачева Е	18	15

Бондарчук О	24	12,5
Буторина А	32	26
Бушкова В	32	26
Гасоян Г	25	18
Гетманюк М	21	15
Гондюхина Е	24	14
Дворникова К	19	15,5
Емельянова К	31	20
Кокина А	26	15
Колпащикова Е	31	19,5
Копытко А	25	18
Красикова М	27	18
Круглова И	23	16,5
Култышева А	25	16
Мальшакова Ю	23	17
Манылова Д	22	10
Манылова М	22	17
Овчинникова А	26	11,5
Парамонова Т	25	11,5
Перегородина Е	21	15
Пермякова Е	20	15,5
Пинаева М	26	16
Плотникова А	26	17
Попцова М	24	17
Попцова Ю	28	19
Пьянкова К	23	8,5
Рудакова Н	19	21
Скутина О	29	18,5
Сорокина К	27	17
Стефанова А	18	14
Тарабукина С	21	12
Трефилова О	22	19
Ушакова Ю	22	15
Фалалеева В	26	16
Шубникова М	30	17,5
Шутова А	20	16
Щуплецова С	20	13,5

Выполнить следующие задания:

- Построить корреляционное облако и сделать предположение о наличии, направлении, тесноте и виде зависимости продолжительности родов от возраста
- Проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции, сделать вывод
- Построить уравнение зависимости продолжительности родов от возраста. Дать практическую интерпретацию коэффициента регрессии в линейной модели.

- Проверить гипотезу о значимости рангового коэффициента корреляции между данными признаками. Объяснить различие между значениями выборочного и рангового коэффициентов корреляции.

Задание 2. Собраны данные о детях, посещающих ДОУ.

№	Ф.И.О	Возраст, лет	Оценка физ. развития	Оценка адаптации в коллективе
1	Шиганова	7	69,33	49
2	Малкова	3	85	9
3	Боков	5	85	25
4	Крутихина	3	85	14
5	Окимова	4	85	16
6	Чахлов	3	74,33	59
7	Сешелин	6	49	36
8	Исупов	3	38,33	19
9	Нестеров	8	90,87	64
10	Земцова	6	74,33	36
11	Исупова	4	32,33	16
12	Малышев	5	32,33	25
13	Шиляева	4	80	16
14	Нелюбина	6	88	36
15	Пенкина	3	69,33	14
16	Чепуров	5	49	25
17	Наговицын	5	98	25
18	Кириллова	6	88	36
19	Петрова	6	5,33	36
20	Алексеева	8	93,33	64

Выделить фактор, в большей степени влияющий на уровень адаптации ребенка в детском коллективе. Найти уравнение линейной регрессии зависимости уровня адаптации ребенка в детском коллективе от его возраста и уровня физического развития. Дать практическую интерпретацию коэффициентов регрессии.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Чем отличается корреляционная зависимость от зависимости функциональной?
- Какие предположения о корреляционной зависимости можно выдвинуть, анализируя форму корреляционного облака?
- Какой метод используется для нахождения теоретических уравнений регрессии?
- В каких случаях вместо выборочного коэффициента корреляции используется ранговый коэффициент корреляции?
- Чем отличается парная корреляционная зависимость от множественной? Какая зависимость чаще встречается на практике?
- Почему нецелесообразно при анализе множественной корреляции рассматривать скоррелированные факторы?
- Как можно выделить факторы, наиболее существенно влияющие на результат?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Караулова Л.В. Статистические методы в доказательной медицине. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024.
Дополнительная:
1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Тема 5.2: Анализ временных рядов.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний об анализе временных (динамических) рядов.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия временных рядов;
- Сформировать у студентов представление о возможностях применения методов анализа временных рядов в научных исследованиях;
- Обучить студентов применять различные методы анализа временных рядов в научных исследованиях, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: понятие временного ряда и методику оценки динамики развития явления;

Обучающийся должен уметь: применять различные методы для оценки динамики развития явлений;

Обучающийся должен владеть: навыками выбора методов анализа и прогнозирования динамики развития явлений.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Что представляет собой временной (динамический) ряд?
2. Какие числовые характеристики динамических рядов Вы знаете?
3. Какие структурные элементы могут составлять динамику развития явления?
4. Что понимается под выявлением тренда развития явления?
5. Какие существуют методы прогнозирования динамики явления?
6. Что понимается под тренд-сезонной моделью?

2. Выполнить тестовые задания

1. Какие из данных представляют собой динамические (временные) ряды?

а) данные затрат средств предприятием на охрану труда за 2010-2021 гг.;

б) численности больных туберкулезом в регионе на 01.01.2021;

в) ежедневный отчет о числе работников организации, опоздавших на работу, за истекший месяц;

г) о наличии свободных койко-мест на в больнице на определенную дату.

2. Проставьте пропущенные слова (или фразы):

Имеются данные о числе госпитализированных с диагнозом «свиной грипп» в городе за истекший месяц.

- Временным показателем ряда является _____
- Уровнем временного ряда является _____
- Абсолютный прирост ряда будет измеряться в _____
- Темп прироста ряда будет измеряться в _____

3. Отношение уровней ряда динамики называется:

а) коэффициентом роста;

б) абсолютным приростом.

Коэффициент роста заработной платы медицинских работников в РФ за последнее десятилетие показывает:

в) на сколько рублей (тыс. руб.) возросла зарплата медиков;

г) во сколько раз выросла зарплата медиков.

4. Ряд динамики характеризует:

а) структуру совокупности по какому-либо признаку;

б) изменение значений признака во времени.

Уровень ряда динамики -- это:

в) определенное значение варьирующего признака в совокупности;

г) величина показателя на определенную дату или за определенный период.

5. Если все уровни ряда динамики сравниваются с одним и тем же уровнем, его числовые показатели называются:

а) цепными,

б) базисными.

Показатели за последние 10 лет, показывающие, на сколько процентов каждый год увеличивалось число случаев выявления определенного заболевания, являются:

в) цепными,

г) базисными.

6. Темп прироста исчисляется как:

а) разность уровней ряда;

б) отношение уровней ряда;

в) отношение абсолютного прироста к коэффициенту роста;

г) абсолютный прирост, выраженный в процентах.

7. В процентах измеряются такие показатели динамического ряда как:

а) темп роста,

б) коэффициент роста,

в) темп прироста,

г) абсолютный прирост.

8. Базисный абсолютный прирост равен:

а) сумме цепных абсолютных приростов;

б) произведению абсолютных приростов.

Базисный коэффициент роста равен:

а) сумме цепных коэффициентов роста;

г) произведению цепных коэффициентов роста.

3. Практическая подготовка:

Выполнить практические задания.

Задание 1. Имеются данные о среднедушевых доходах в Кировской области в 2004–2009 гг.

Среднедушевые денежные доходы (до 1998г. - в тыс. руб.), рубль, значение показателя за год

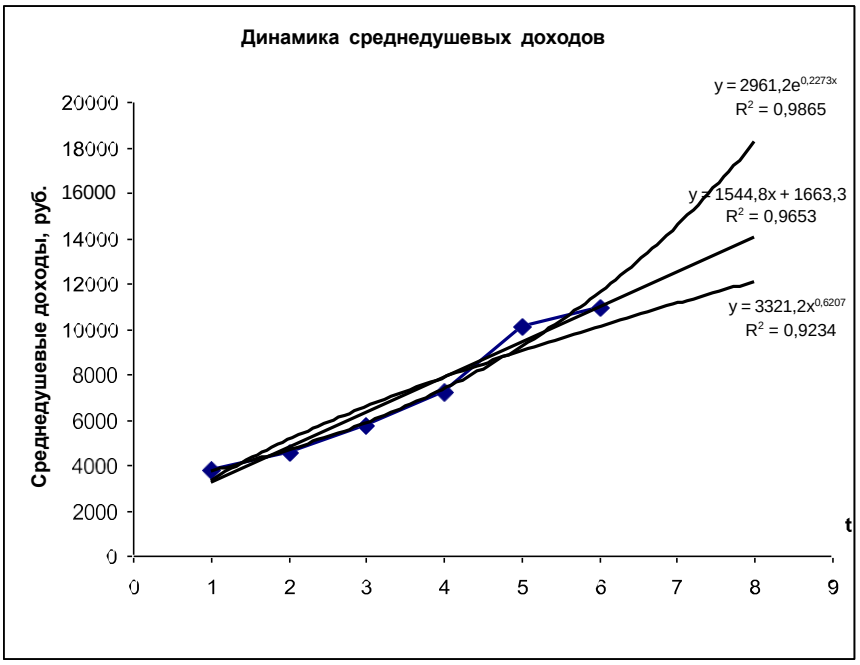
Год	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
доходы	3757,9	4580	5772,5	7238,4	10112,2	10958,8

Проставьте пропущенные фразы или числовые значения:

- В 2009 г. среднедушевые доходы по сравнению с 2004 г. выросли на ____руб.
- В среднем ежегодно за рассматриваемый период среднедушевые доходы росли на____руб.
- Если прирост среднедушевых доходов (в руб.) сохранится, то в 2010 году среднедушевые доходы составят ____руб., а в 2011 году – ____руб.
- В 2009 г. среднедушевые доходы по сравнению с 2004 г. выросли на ____%.

- В среднем ежегодно за рассматриваемый период среднедушевые доходы росли на____%.
- Если темпы прироста среднедушевых доходов (в %) сохранятся, то в 2010 году среднедушевые доходы составят ____руб., а в 2011 году – ____руб.

Применение «Мастера диаграмм» дает следующий результат» (значение временного показателя, соответствующего 2004 году, равно 1)



Ответьте на вопросы:

- Какая модель (зависимость), на Ваш взгляд, наиболее адекватна реальной динамике среднедушевых доходов.
- Спрогнозируйте на основании трех полученных моделей среднедушевые доходы в Кировской области в 2010 и 2011 гг.
- Существенно ли различаются полученные прогнозы?
- Какой из прогнозов Вы считаете наиболее адекватным реальной ситуации? Почему?

4. Решить типовые задачи

Задание 1. Имеются данные о выбросах в атмосферу газообразных и жидких веществ (тыс. тонн) от стационарных источников в Кировской области.

Год	Выбросы
2000	71,8
2001	66,2
2002	63,2
2003	59,3
2004	75,4
2005	72,3
2006	74,9
2007	73,8
2008	66,896
2009	86,42
2010	80,08
2011	78,13
2012	81,02
2013	83,28
2014	92,76

Изобразить данные графически. Найти базисные, цепные и средние числовые характеристики. Различными способами спрогнозировать объем выбросов в 2015–16 гг.

Задание 2. Имеются данные об уровне заболеваемости острыми инфекциями верхних дыхательных путей (на 100 тыс. населения) в Кировской области в 2014-15 гг.

Год		2014	2015
Месяц	январь	1832,8	2436,44
	февраль	2295,55	3918,75
	март	2171,07	2579,32
	апрель	2687,41	2962,4
	май	1835,68	1444,85
	июнь	1064,38	863,66
	июль	962,57	854,28
	август	972,95	962,52
	сентябрь	2145,67	2221,71
	октябрь	2895,36	2309,13
	ноябрь	2028,92	2591,4
	декабрь	2133,99	2262,9

Выявите наличие тренда и сезонной составляющей. Продемонстрируйте с помощью соответствующей диаграммы наличие сезонной составляющей. Определите индексы сезонности и постройте сезонную волну.

Задание 3. Изобразите графически распределение помесячного колебания вызовов скорой помощи детям при заболевании пневмонией. В январе зарегистрировано100 вызовов, в феврале – 175, в марте – 153, в апреле – 138, в мае – 70, в июне – 51, в июле – 10, в августе – 21, в сентябре – 61, в октябре – 134, в ноябре – 191, в декабре – 136.

Среднемесячный показатель вызовов, зафиксированный на несколько составляет 110.

Можно ли сделать вывод о том, что средняя заболеваемость пневмонией в зимний период существенно выше зафиксированного за несколько лет среднемесячного показателя?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Что такое динамический ряд
- Какие числовые показатели динамических рядов Вам известны?
- Чем отличаются базовые и цепные показатели динамических рядов?
- В каких единицах измеряются и что показывают средний абсолютный прирост, средние темп роста и темп прироста?
- В чем суть аналитического выравнивания ряда?
- В чем заключается принцип инерционности при проведении динамического прогнозирования?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Караулова Л.В. Статистические методы в доказательной медицине. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024.

Дополнительная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Раздел 6: Проблема выбора статистического критерия.
Тема 6.1: Проблема выбора статистического критерия.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний об основных подходах к выбору статистического критерия для анализа результатов научного исследования.

Задачи:

- Рассмотреть основные подходы к выбору статистического критерия;
- Сформировать у студентов представление о последствиях неверного выбора статистического критерия;
- Обучить студентов осуществлять выбор критерия на основании и с учетом специфики гипотезы научного исследования и возможности формирования необходимых выборок.

Обучающийся должен знать: основные подходы к выбору статистического критерия;

Обучающийся должен уметь: описывать множество статистических критериев, применимых для проверки результатов научного исследования;

Обучающийся должен владеть: навыками выбора статистического критерия для анализа результатов научного исследования.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1. В чем разница между методом сравнения и методом сопутствующих изменений в установлении причинно-следственной связи между признаками;
2. Для каких признаков применим корреляционно-регрессионный анализ?
3. Для каких признаков применимы параметрические (непараметрические) критерии?
4. Перечислите основные подходы к построению обобщенных оценок сходных объектов.

2. Выполнить тестовые задания

1. В среднем новый метод лечения дает 3% осложнений, в то время как старый метод лечения дает 5% осложнений. Выдвинута гипотеза о том, что процент осложнений при старом и новом методах лечения существенно не отличается. Это гипотеза о:

а) совпадении генеральных средних (математических ожиданий) двух совокупностей;

б) равенстве генерального среднего (математического ожидания) гипотетическому значению;

в) равенстве генеральной дисперсии гипотетическому значению;

г) равенстве доли признака (вероятности события) гипотетическому значению;

д) равенстве долей признака (вероятности события) двух совокупностей.

2. У нескольких испытуемых измеряют частоту сердечных сокращений (ЧСС) до и после физической нагрузки. Выдвигается гипотеза о том, что в среднем значения ЧСС различаются несущественно. Это гипотеза о:

a) Равенстве генеральных средних независимых совокупностей;
b) Равенстве генеральных средних зависимых совокупностей;
c) Равенстве генерального среднего гипотетическому (нормативному) значению;
d) Равенстве генеральных дисперсий.

3. Имеются две группы испытуемых (первокурсники и второкурсники). Выяснилось, что среди первокурсников 74% испытывают сильный стресс перед экзаменом, а среди второкурсников 56%. Выдвигается гипотеза о том, что процент студентов, испытывающих сильный стресс перед экзаменом среди первокурсников и второкурсников приблизительно одинаковы. Это гипотеза о:

a) Равенстве генеральных средних независимых совокупностей;
b) Равенстве генеральных средних зависимых совокупностей;
c) Равенстве генеральных долей независимых совокупностей;
d) Равенстве генеральных долей зависимых совокупностей.

4. На основании прогноза средний уровень усталости людей после определенной нагрузки

должен оцениваться в 120 баллов. Проверка группы испытуемых показала, что средний уровень усталости среди составил 124 балла. Выдвинута гипотеза о том, что прогноз оправдался. Это гипотеза о:

a) Равенстве генеральных средних независимых выборок;
b) Равенстве генеральных средних зависимых выборок;
c) Равенстве генерального среднего гипотетическому (нормативному) значению;
d) Равенстве генеральной дисперсии гипотетическому (нормативному) значению.

5. Корреляционно-регрессионный анализ можно использовать для анализа зависимости между признаками:

a) Весом и ростом испытуемых;
b) Профессией и наличием некоторого заболевания;
c) Уровнем образования и уровнем внимания испытуемых;
d) Продолжительностью занятий и степенью утомляемости испытуемых.

6. Дисперсионный анализ можно использовать для анализа зависимости между признаками:

a) Весом и ростом испытуемых;
e) Профессией и наличием некоторого заболевания;
b) Уровнем образования и уровнем внимания испытуемых;
c) Продолжительностью занятий и степенью утомляемости испытуемых.

7. Критерий χ^2 можно использовать для анализа зависимости между признаками:

a) Весом и ростом испытуемых;
b) Профессией и наличием некоторого заболевания;
c) Уровнем образования и уровнем внимания испытуемых;
d) Продолжительностью занятий и степенью утомляемости испытуемых.

3. Практическая подготовка:

Выполнить практические задания.

Задание 1. Требуется установить наличие/отсутствие существенных различий между данными двух зависимых (независимых выборок). Какие статистические критерии можно применить в случае, когда:

- Факторный и результативный признаки являются качественными
- Факторный признак является качественным, а результативный – количественным
- Факторный и результативный признаки являются количественными

Задание 2. Требуется установить наличие/отсутствие существенных различий между данными трех и более зависимых (независимых выборок). Какие статистические критерии можно применить в случае, когда:

- Факторный и результативный признаки являются качественными
- Факторный признак является качественным, а результативный – количественным
- Факторный и результативный признаки являются количественными

4. Решить типовые задачи

Задание 1. Имеются данные о детях, посещающих ДОУ:

№	Ф.И.О	Возраст, лет	Оценка физ. развития	Оценка адаптации в коллективе	Наличие ЗПР	Семья
1	Шилова	7	69,33	49	нет	Полная
2	Малкова	3	85	9	есть	Полная
3	Боков	5	85	25	нет	Полная
4	Крупина	3	85	14	есть	Неполная
5	Окунева	4	85	16	нет	Неполная
6	Чащин	3	74,33	59	нет	Сирота
7	Сухов	6	49	36	нет	Неполная
8	Исупов	3	38,33	19	нет	Неполная
9	Нестеров	8	90,87	64	нет	Полная
10	Зорина	6	74,33	36	нет	Полная
11	Исупова	4	32,33	16	нет	Полная
12	Малышев	5	32,33	25	нет	Полная
13	Шихова	4	80	16	нет	Неполная
14	Новикова	6	88	36	нет	Неполная
15	Пенкина	3	69,33	14	есть	Сирота
16	Чепуров	5	49	25	нет	Неполная
17	Наговицын	5	98	25	нет	Неполная
18	Кириллова	6	88	36	нет	Полная
19	Петрова	6	55,33	36	нет	Полная
20	Алексеева	8	93,33	64	нет	Полная
21	Злобина	6	96,67	36	нет	Полная
22	Гусева	6	93,33	100	нет	Полная
23	Крюкова	5	55,33	25	нет	Полная
24	Морозова	6	96	36	нет	Полная
25	Добрынина	4	85	16	нет	Полная
26	Мышкина	9	98,33	81	нет	Полная
27	Кошкина	7	93,33	49	нет	Полная
28	Шустова	7	90,67	49	нет	Полная
29	Гурин	7	69,33	49	нет	Полная
3	Зыкин	7	80	49	нет	Неполная
31	Агалакова	8	96	34	есть	Полная
32	Шишкина	3	90,67	15	нет	Полная
33	Смирнова	3	96,67	38	нет	Полная
34	Зубарев	9	98,67	81	нет	Полная
35	Соколов	3	96	24	нет	сирота
36	Рокотов	4	88	16	есть	Неполная
37	Городилов	5	90,67	25	нет	Неполная
38	Гришина	5	93,33	25	нет	Неполная

Ставится задача выяснить, какие факторы оказывают влияние на уровень адаптации ребенка в коллективе. С помощью различных статистических критериев выявить значимые факторы и построить модель, позволяющую оценивать уровень адаптации ребенка в зависимости от значений факторов.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Какие существуют логические методы установления причинно-следственной связи между признаками?
2. В чем заключается различие между параметрическими и непараметрическими критериями?
3. С помощью каких критериев можно установить наличие/отсутствие существенных различий в данных, представленных в трех и более выборках?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Караулова Л.В. Статистические методы в доказательной медицине. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024.

Дополнительная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Тема 6.2: Зачетное занятие.

Цель: оценить уровень сформированности знаний, умений и навыков студентов по применению статистических методов в обработке результатов научного эксперимента.

Задачи:

- оценить уровень понимания студентами основных статистических методов в обработке результатов научного эксперимента.
- Оценить умение студентов использовать статистические методы в обработке результатов научного эксперимента;
- Оценить сформировать у студентов навыков использования статистических методов в обработке результатов научного эксперимента.

Обучающийся должен знать: основные статистические методы, используемые в результате научного эксперимента.

Обучающийся должен уметь: описывать множество статистических методов, применимых для проверки результатов научного исследования;

Обучающийся должен владеть: навыками выбора статистических методов для анализа результатов научного исследования.

Промежуточный контроль:

1. Тестирование – примерные задания представлены в приложении Б
2. Собеседование – примерные задания представлены в приложении Б
3. Прием практических навыков – примерные задания представлены в приложении Б

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Подготовка к промежуточному контролю

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Караулова Л.В. Статистические методы в доказательной медицине. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2024.

Дополнительная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра физики и медицинской информатики

Приложение Б к рабочей программе дисциплины (модуля)

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Специальность 31.05.01 Лечебное дело
Форма обучения – очная

1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
ПК-3 Способен вести медицинскую документацию и организовывать деятельность находящегося в распоряжении среднего медицинского персонала						
ИД ПК-3.2 Проводит анализ данных паспорта врачебного участка, медико-статистических показателей заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения						
Знать	Фрагментарные знания о методах анализа данных паспорта врачебного участка, медико-статистических показателей заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения	Общие, но не структурированные знания о методах анализа данных паспорта врачебного участка, медико-статистических показателей заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах анализа данных паспорта врачебного участка, медико-статистических показателей заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения	Сформированные систематические знания о методах анализа данных паспорта врачебного участка, медико-статистических показателей заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения	устный опрос, тестирование	тестирование, собеседование
Уметь	Частично освоенное умение собирать, обрабатывать и критически анализировать данные паспорта врачебного	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение собирать, обрабатывать и критиче-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение собирать, обрабатывать и критиче-	Сформированное умение собирать, обрабатывать и критически анализировать данные паспорта врачебного	устный опрос, решение типовых задач	прием практических навыков, собеседование

	участка, медико-статистические показатели заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения	ски анализировать данные паспорта врачебного участка, медико-статистические показатели заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения	ски анализировать данные паспорта врачебного участка, медико-статистические показатели заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения	участка, медико-статистические показатели заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения		
Владеть	Фрагментарное владение навыками критического анализа данных паспорта врачебного участка, медико-статистических показателей заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения	В целом успешное, но не систематическое владение навыками критического анализа данных паспорта врачебного участка, медико-статистических показателей заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками критического анализа данных паспорта врачебного участка, медико-статистических показателей заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения	Успешное и систематическое владение навыками критического анализа данных паспорта врачебного участка, медико-статистических показателей заболеваемости, инвалидности и смертности для оценки здоровья прикрепленного населения	устный опрос, решение типовых задач	прием практических навыков, собеседование

2. Типовые контрольные задания и иные материалы

1.1. Примерный комплект типовых заданий для оценки сформированности компетенций, критерии оценки

Код компетенции	*Комплект заданий для оценки сформированности компетенций*
ПК-3	**Примерные вопросы к зачету** **с № 1 по № 34 (полный перечень вопросов – см. п. 1.2))** 1. Роль статистических методов в медико-биологических исследованиях. 2. Основные задачи статистического анализа результатов научного эксперимента. 3. Основные программные продукты, используемые при статистической обработке результатов эксперимента. 4. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. 5. Параметрические статистические критерии. Условия возможности и целесообразности их применения. 6. Понятие корреляционной зависимости. Построение и анализ формы корреляционного облака. 7. Выявление структуры динамического ряда, построение трендовых, сезонных и тренд-сезонных моделей. 8. Методика построения обобщенных оценок для сравнения сходных объектов. Сравнительный анализ существующих оценок.

9. Методика выбора статистического критерия для обоснования гипотезы научного эксперимента.

Примерные вопросы к устному опросу текущего контроля
(с № 1 по № 49 (полный перечень вопросов – см. п. 1.2))

1. Какой метод обычно применяется на практике для уменьшения предельной ошибки при интервальном оценивании генеральных числовых характеристик?
2. Что понимается под статистической гипотезой?
3. Чем отличаются последствия ошибки 1 и 2 рода?
4. Почему на практике часто отдается предпочтение непараметрическим критериям по сравнению с критериями параметрическими?
5. Что понимается под общей, внутригрупповой и межгрупповой дисперсиями? Как они взаимосвязаны?
6. Возможно ли применение дисперсионного анализа к независимым (зависимым) выборкам?
7. Дайте понятие корреляционной зависимости.
8. Почему нецелесообразно при анализе множественной корреляции рассматривать скоррелированные факторы?
9. Чем отличается логистическая регрессионная модель от обычной регрессионной модели?
10. В чем заключается принцип инерционности при проведении динамического прогнозирования?

Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации (закрытого типа)

1 уровень:

1. Уровень значимости критерия – это:
вероятность не допустить ошибку второго рода
вероятность допустить ошибку первого рода *
вероятность допустить ошибку второго рода
вероятность не допустить ошибку первого рода

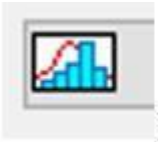
2. Дисперсионный анализ применим:
Только для независимых выборок
Только для зависимых выборок
Как для зависимых, так и для независимых выборок *

3. Ставится задача проверить гипотезу о генеральных долях на основании данных зависимых выборок *X* и *Y*. Для возможности применения данного критерия должен выполняться ряд условий. Укажите лишнее условие:
X и *Y* должны быть распределены нормально;
*дисперсии *X* и *Y* не должны существенно различаться;
объемы выборок *X* и *Y* должны быть одинаковыми

4. Построено уравнение регрессии y= – 0,8x+1,5. Следовательно, увеличение фактора на 1 ед. приводит в среднем:
*К уменьшению результата на 0,8 ед.
К увеличению результата на 0,8 ед.
К уменьшению результата на 1,5 ед.
К увеличению результата на 1,5 ед.

5. Наблюдаемые значения случайной величины разбиты на группы, причем внутри каждой группы различия между значениями отсутствуют. Межгрупповая дисперсия равна:
1;
0;
колеблется от 0 до 1;
*общей дисперсии;
средней из групповых дисперсий.

6. Для проверки гипотезы о равенстве генеральных долей в зависимых выборках:
можно использовать *Z*-критерий или угловой критерий Фишера;
можно использовать *Z*-критерий, но нельзя использовать угловой критерий Фишера;
*можно использовать угловой критерий Фишера, но нельзя использовать *Z*-критерий.

7. Для анализа зависимости между двумя признаками в программе STATISTICA используется диаграмма: A)  B)  C) 
A
* B
C

8. Нахождение значений числовых характеристик с помощью режима DESCRIPTIVE STATISTICS (Описательная статистика) в программе STATISTICA возможно
Только для сгруппированных данных
*Только для несруппированных данных
Как для сгруппированных, так и для несгруппированных данных8.

9. Выберите верное утверждение
*Объем выборки не может быть больше объема генеральной совокупности
Объем выборки не может быть меньше объема генеральной совокупности
Объем выборки не может быть равен объему генеральной совокупности

10. Чтобы уменьшить доверительный интервал при интервальной оценке генеральной числовой характеристики, нужно
*увеличить объем выборки или уменьшить уровень надежности
увеличить объем выборки или увеличить уровень надежности
уменьшить объем выборки или уменьшить уровень надежности
уменьшить объем выборки или увеличить уровень надежности

11. Найдено значение коэффициента корреляции r_{XY}=1,2. Значит,
X и Y не зависимы
X и Y зависимы
X и Y могут быть как зависимы, так и независимы
*Коэффициент корреляции не может принимать такое значение.

12. Корреляционный анализ можно использовать для анализа зависимости между признаками:
*ростом и весом испытуемых
профессией и уровнем зрительной памяти испытуемых
уровнем образования и уровнем внимания испытуемых
учебной дисциплиной и уровнем внимания испытуемых

13. Собраны сведения о результатах теста, написанного учениками двух классов. Результаты первого класса: 11, 13, 14, 14, 18. Результаты второго класса: 13, 13, 14, 14. При проверке гипотезы о равенстве доли учеников, результат теста которых составляет не менее 14 баллов, не имеет смысла выдвигать следующую конкурирующую гипотезу (через W1 и W2 обозначаем соответствующие доли для первого класса и второго классов):
W1 не равно W2
W1 больше W2
*W1 меньше W2

14. В научной статье утверждается, что в среднем у 3% людей наблюдается определенное отклонение от нормы поведения. После проверки группы испытуемых установлено, что среди них данное отклонение наблюдается у 3, 2%. Выдвинута гипотеза о том, что утверждение в

научной статье, подтвердилось. Это гипотеза о:
совпадении двух генеральных средних;
равенстве генерального среднего нормативному значению;
*равенстве доли нормативному значению;
равенстве двух долей признака.

15. У нескольких испытуемых измеряют частоту сердечных сокращений (ЧСС) до и после физической нагрузки. Выдвигается гипотеза о том, что в среднем значения ЧСС различаются несущественно. Это гипотеза о:
Равенстве генеральных средних независимых совокупностей;
*Равенстве генеральных средних зависимых совокупностей;
Равенстве генерального среднего гипотетическому (нормативному) значению;
Равенстве генеральных дисперсий.

16. Уровень значимости критерия – это:
вероятность не допустить ошибку второго рода
*вероятность допустить ошибку первого рода
вероятность допустить ошибку второго рода
вероятность не допустить ошибку первого рода

17. Ставится задача проверить гипотезу о генеральных средних на основании данных независимых выборок *X* и *Y*. Для возможности применения данного критерия должен выполняться ряд условий. Укажите лишнее условие:
X и *Y* должны быть распределены нормально;
дисперсии *X* и *Y* не должны существенно различаться;
*объемы выборок *X* и *Y* должны быть одинаковыми

18. Между признаками X и Y обратная линейная зависимость. Коэффициент детерминации равен 0,25. Значит, коэффициент корреляции равен
0,5
–0,5
0,0625
–0,0625

19. Построено уравнение регрессии y= – 0,8x+1,5. Следовательно, увеличение фактора на 1 ед. приводит в среднем:
*К уменьшению результата на 0,8 ед.
К увеличению результата на 0,8 ед.
К уменьшению результата на 1,5 ед.
К увеличению результата на 1,5 ед.

20. Выдвигается гипотеза о том, что эмпирические законы распределения случайных величин различаются незначительно. Законы распределения скольких случайных величин можно сравнивать?
только два;
более двух;
*не менее двух

2 уровень:
1. Установите соответствие между значением коэффициента корреляции и выводом о направлении и тесноте зависимости между признаками.

А) 0,92	1) Сильная прямая линейная зависимость
Б) 0,32	2) Слабая прямая линейная зависимость
В) – 0,92	3) Сильная обратная линейная зависимость
Г) – 0,32	4) Слабая обратная линейная зависимость

Ответ: А-1, Б-2, В-3, Г-4

2. Установите соответствие между понятиями и их смыслом

А) вероятность допустить ошибку 1 рода — 1) уровень значимости
Б) вероятность не допустить ошибку 2 рода — 2) мощность критерия
В) вероятность допустить ошибку 2 рода — 3) нет подходящего варианта

Ответ: А-1, Б-2, В-3

3. На первом курсе выбрана группа, студентов которой спросили, какая учебная дисциплина является для них наиболее сложной. Установите соответствие:

А) учебная дисциплина — 1) признак
Б) все первокурсники — 2) генеральная совокупность
В) число студентов в выбранной группе — 3) объем выборки
Г) выбранная для опроса группа — 4) выборка

Ответ: А-1, Б-2, В-3, Г-4

4. Установите соответствие между признаком и его видом:

А) Цвет раствора — 1) качественный признак
Б) Наличие вакцинации — 2) альтернативный признак
В) Температура раствора — 3) количественный признак

Ответ: А-1, Б-2, В-3

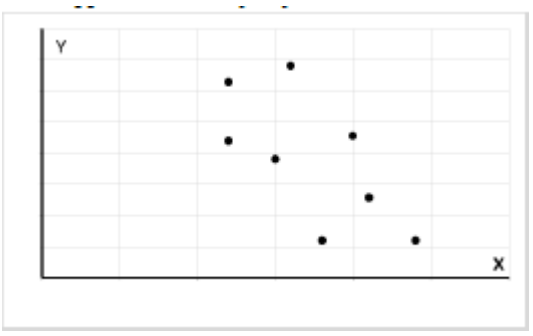
5. При проведении однофакторного дисперсионного анализа найдено корреляционное отношение η^2. Установите соответствие между его значением и практическим смыслом этого значения

А) 0	1) значение результата не зависит от значения фактора
Б) 0,3	2) значения результата на 30% определяются значениями фактора
В) 0,7	3) значения результата на 70% определяются значениями фактор
Г) 1	4) значение результата полностью определяется значением фактора

Ответ: А-1, Б-2, В-3, Г-4

3 уровень:

1. На рисунке изображено корреляционное поле.

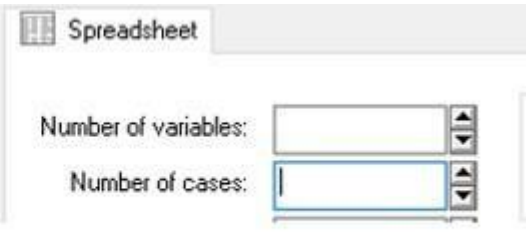


Вопрос 1. Оцените тесноту зависимости между X и Y
Сильная линейная зависимость
*Средняя линейная зависимость
Слабая линейная зависимость

Вопрос 2. Определите направление зависимости между X и Y
Прямая линейная зависимость
*Обратная линейная зависимость

2. Имеются данные о ряде пациентов. Для ввода данных в программу STATISTICA нужно определить размеры таблицы.

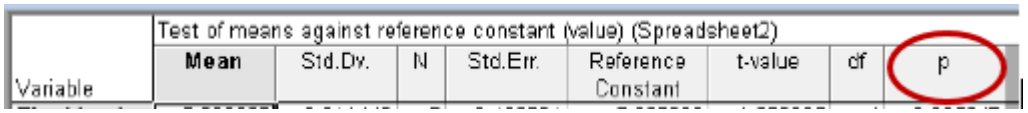
№	ФИО	пол	Рост, см	Вес, кг
1	АА	М	182	88
2	ББВ	Ж	179	91
3	ВВВ	Ж	166	76
4	ГГГ	Ж	158	61
5	ДДД	М	176	66
6	ЕЕЕ	М	167	72



Вопрос 1. Количеств переменных (number of variables) равно
*3
4
5
6

Вопрос 2. Количество наблюдений (number of cases) равно
3
4
5
*6

3. Представлен отчет программы СТАТИСТИКА о проверке гипотезы с помощью t-теста.



Variable	Test of means against reference constant (value) (Spreadsheet2)							
	Mean	Std.Dv.	N	Std.Err.	Reference Constant	t-value	df	p

Гипотеза проверяется на уровне значимости 0.05. Вопрос 1. Если p = 0.035, то

Вопрос 2. Если p = 0.065, то
Принимается гипотеза H_1
* Принимается гипотеза H_0

Тестовые задания открытого типа

1. Что характеризует парный коэффициент корреляции?
Ответ: парный коэффициент корреляции характеризует тесноту и направление зависимости между двумя признаками.

2. Что понимается под мощностью критерия?
Ответ: мощность критерия – это вероятность не допустить при проверке статистической гипотезы ошибку II рода.

3. Какое условие накладывается на исходные данные, если предполагается применение Т-критерия о сравнении средних?
Ответ: данные должны быть количественными признаками, распределенными по нормальному закону.

4. Какие условия накладываются на исходные данные, если предполагается сравнение долей с помощью Z-критерия?
Ответ: выборки должны быть независимыми и иметь большой объем.

5. С какой целью в регрессионную модель вводятся фиктивные переменные?
Ответ: фиктивные переменные вводятся в регрессионную модель с целью включения в нее факторов, являющихся качественными признаками.

6. Что понимается под уровнем значимости?
Ответ: уровень значимости – это вероятность допустить при проверке статистической гипотезы ошибку I рода.

7. Что понимается под уровнем надежности при нахождении доверительного интервала для генерального среднего?
Ответ: уровень надежности – это вероятность того, что значение генерального среднего попадает в доверительный интервал.

8. Что понимается под уровнем надежности при нахождении доверительного интервала для генерального среднего?
Ответ: уровень надежности – это вероятность того, что значение генерального среднего попадает в доверительный интервал.

9. Какие структурные элементы могут составлять динамику развития явления?
Ответ: в динамике явления выделяются тренд, сезонная составляющая и случайная составляющая.

10. В чем заключается правило сложения дисперсий в дисперсионном анализе?

Ответ: общая дисперсия равна сумме внутригрупповой и межгрупповой дисперсий.

Примерные типовые задачи

1. Имеются данные о реабилитации наркозависимых и о наличии у них семьи:

Наличие семьи \ Результат реабилитации	есть семья	нет семьи
Срыв	0	7
ремиссия	28	17

Выяснить существенно ли зависит результат реабилитации (ремиссия или срыв) ли от наличия семьи у наркозависимого.

2. Собраны данные о детях, посещающих ДОУ.

№	Ф.И.О	Возраст, лет	Оценка физ. развития	Оценка адаптации в коллективе
1	Шиганова	7	69,33	49
2	Малкова	3	85	9
3	Боков	5	85	25
4	Крутихина	3	85	14
5	Окимова	4	85	16
6	Чахлов	3	74,33	59
7	Сешелин	6	49	36
8	Исупов	3	38,33	19
9	Нестеров	8	90,87	64
10	Земцова	6	74,33	36
11	Исупова	4	32,33	16
12	Малышев	5	32,33	25
13	Шиляева	4	80	16
14	Нелюбина	6	88	36
15	Пенкина	3	69,33	14
16	Чепуров	5	49	25
17	Наговицын	5	98	25
18	Кириллова	6	88	36
19	Петрова	6	5,33	36
20	Алексеева	8	93,33	64

Выделить фактор, в большей степени влияющий на уровень адаптации ребенка в детском коллективе. Найти уравнение линейной регрессии зависимости уровня адаптации ребенка в детском коллективе от его возраста и уровня физического развития. Дать практическую интерпретацию коэффициентов регрессии.

3. В течение ряда лет фиксировались случаи некоторого редкого врожденного заболевания.

мес\год	2013	2014	2015	2016	2017
янв	7	10	2	5	3
фев	1	2	4	5	2
мар	2	2	3	3	1
апр	2	5	3	1	1
май	6	2	5	8	3
июн	2	6	3	3	7
июл	3	2	6	9	3
авг	5	3	0	4	1
сен	4	7	1	4	3
окт	9	2	3	8	3
ноя	7	4	3	3	6
дек	0	3	4	8	?

Построить ряд распределения и изобразить его графически. Сделать предположение о законе распределения числа случаев заболевания в течение месяца. Проверить гипотезу о законе распределения с помощью критерия χ^2. Изобразить на одной диаграмме теоретические и эмпирические частоты. Если подтвердится гипотеза о законе распределения, найти вероятность того, что в ближайший месяц будет зафиксировано не менее 10 случаев заболевания.

4. Имеются данные об уровне личностной тревожности (ЛТ) у группы испытуемых в предоперационный период:

ФИО	ЛТ в предоперационный период
Александрова Д.	36
Антонов В.	49
Боков Я.	56
Зайцева С.	38
Зыков К.	50
Котов М.	54
Кочкин М.	49
Краснова С.	38
Макаров В.	55
Малыгина Е.	34
Мезенцева О.	32
Михалева И.	28
Мухина А.	36
Нежданова В.	38
Немчинова Л.	30
Нестеров А.	38
Нечаева А.	47
Никифорова В.	41
Опалева К.	36
Перевалов А.	50
Перов П.	48
Пестова Н.	40
Петров И.	45
Проскурина З.	42
Раскин И.	35
Сидоров В.	55
Смердов И.	38
Титов И.	48
Устюгова Я.	40
Шилова Е.	37
Широкова Ю.	32
Шухов Д.	45

Используем шкалу тревожности:

- до 30 – низкая тревожность
- от 31 до 45 – умеренная тревожность
- 46 и более – высокая тревожность.

Можно ли считать, что распределение по уровням у мужчин и женщин после операции существенно не различается?

5. Имеются данные об уровне холестерина в крови (мг) у больных в начале, середине и конце лечения:

№	ФИО	в начале заболевания	в середине заболевания	в конце заболевания
1	Аникина Е.	5,8	5,8	5,6
2	Быкова А.	5,7	5,4	5,2
3	Вакуленко А.	5,8	5,6	5,6
4	Верещагин М.	5,4	5,4	5,1
5	Герасимов Ю.	5,6	5,7	5,6
6	Киселева О.	5,7	5,5	5,3
7	Коваленко Е.	6,1	5,7	5,5
8	Колбина Н.	5,9	5,6	5,7

Можно ли сделать вывод об изменении уровня холестерина в крови с течением заболевания?

Примерный перечень практических навыков

1. навыки представления данных экспериментального исследования, их графического изображения и первичной статистической обработки
2. навыки использования средств MS EXCEL и программы СТАТИСТИКА для проведения статистического анализа экспериментальных данных
3. навыки выбора методов статистического анализа для решения исследовательских задач в области медицины
4. навыки применения различных методов статистического анализа для проверки гипотезы научного исследования в области медицины и практической интерпретации полученного результата

Примерный перечень задач для приема практических навыков:

Задание 1. Замерить частоту сердечных сокращений у студентов Вашей группы в начале занятия и в конце занятия.

- Можно ли считать, что ЧСС в начале занятий в среднем составляет 70 ударов в минуту?
- Можно ли считать, что ЧСС к концу занятий в среднем существенно изменилась?

Задание 2. Используя ресурсы Интернет (базы данных Росстата, ЕМИСС и т.д.) собрать данные о значении количественных признаков в регионах одного из округов РФ (об уровне заболеваемости) за 3 года. Используя различные статистические критерии, сделать вывод о существенности изменений данного признака.

Задание 3. Используя ресурсы Интернет (базы данных Росстата, ЕМИСС и т.д.) собрать данные о значении количественных признаков в регионах двух из округах РФ (об уровне заболеваемости). Используя различные статистические критерии, сделать вывод о существенности различий данного признака.

Задание 4. Провести опрос среди студентов Вашей группы о том, какой смайлик понравился им больше всего.



Выяснить:

- Можно ли считать, что у студентов нет особых предпочтений в выборе смайликов.
- Можно ли считать, что предпочтения в выборе смайликов существенно зависят от гендерного признака?

	Задание 5. Используя ресурсы Интернет (базы данных Росстата, ЕМИСС и т.д.) собрать данные о злокачественных образованиях (инфекционных заболеваний, социальных заболевания и т.п.) на 100 тыс. населения. Выяснить, существенно ли различается ситуация в округах РФ. Представить данные графически. **Задание 6.** Соберите данные о результатах определенного экзамена студентов вашего курса и постройте модель множественной регрессии, отражающей зависимость результата на экзамене от различных факторов. **Задание 7.** Используя ресурсы Интернет (базы данных Росстата, ЕМИСС и т.д.) собрать данные о значениях двух количественных признаков в регионах РФ (например, об уровне выбросов в атмосферу вредных веществ и уровне заболеваемости онкологическими заболеваниями). Изобразить корреляционное облако, установить наличие (отсутствие) зависимости между признаками. При наличии зависимости найти уравнение регрессии и объяснить смысл коэффициента регрессии. **Задание 8.** Используя ресурсы Интернет, найти несколько статей в медицинских журналах и проанализировать, какие статистические критерии были использованы для проверки гипотез исследования.

Критерии оценки зачетного собеседования, устного опроса текущего контроля:

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

Критерии оценки тестовых заданий:

«зачтено» - 71 балл и более правильных ответов;
«неудовлетворительно» - 70 баллов и менее правильных ответов.

Критерии оценки типовых задач:

«зачтено» - обучающийся решил задачу в соответствии с алгоритмом, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы;

«не зачтено» - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

Критерии оценки практических навыков:

«зачтено» - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

«не зачтено» - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

2.2. Примерные вопросы к зачету

1. Роль статистических методов в медико-биологических исследованиях.
2. Основные задачи статистического анализа результатов научного эксперимента.
3. Выборка и генеральная совокупность, зависимые и независимые выборки.
4. Виды признаков наблюдения, понятие сгруппированных и несгруппированных данных. Шкалы для измерения значений наблюдаемых признаков.
5. Построение ряда распределения по качественному (атрибутивному) признаку, его графическое изображение.
6. Построение рядов распределения (дискретных и интервальных) по количественному признаку, их графическое изображение. Правила ранжирования данных.
7. Основные выборочные числовые характеристики (среднее значение, дисперсия, среднее квадратичное отклонение). Расчет выборочных числовых характеристик по сгруппированным и несгруппированным данным.
8. Точечная оценка генеральных числовых характеристик по выборочным числовым характеристикам.
9. Интервальная оценка генерального среднего значения и генеральной доли.
10. Определение объема репрезентативной выборки.
11. Основные программные продукты, используемые при статистической обработке результатов эксперимента.
12. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.
13. Существующие классификации статистических методов.
14. Параметрические статистические критерии. Условия возможности и целесообразности их применения.
15. Гипотезы о равенстве числовых характеристик нормативному значению.
16. Гипотеза о равенстве числовых характеристик в двух зависимых выборках.
17. Гипотезы о равенстве числовых характеристик в двух независимых выборках.
18. Критерий согласия χ^2 о совпадении эмпирического распределения с теоретическим распределением
19. Критерий согласия χ^2 о совпадении нескольких эмпирических распределений.
20. Непараметрические критерии для двух зависимых выборок (критерий знаков, парный критерий Т-Вилкоксона).
21. Непараметрические критерии для трех и более зависимых выборок (критерий Фридмана, критерий тенденций Пейджа).
22. Непараметрические критерии для двух независимых выборок (критерий Манна-Уитни, Q-критерий Розенбаума).
23. Понятие корреляционной зависимости. Построение и анализ формы корреляционного облака.
24. Определение направления и тесноты связи с помощью выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
25. Нахождение уравнения однофакторной регрессии. Оценка его значимости с помощью коэффициента детерминации.
26. Понятие и применение рангового коэффициента корреляции. Нахождение уравнения многофакторной регрессии. Оценка его значимости с помощью коэффициента детерминации.
27. Отбор наиболее существенных факторов в многофакторной модели. Введение в модель качественных факторов.
28. Понятие однофакторного дисперсионного анализа. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии, правило сложения дисперсий. Понятие и практический смысл эмпирического коэффициента детерминации.

29. Проверка гипотезы о значимости влияния фактора с помощью однофакторного дисперсионного анализа.
30. Анализ временных рядов и динамическое прогнозирование.
31. Выявление структуры динамического ряда, построение трендовых, сезонных и тренд-сезонных моделей.
32. Методика построения обобщенных оценок для сравнения сходных объектов. Сравнительный анализ существующих оценок.
33. Кластерный анализ.
34. Методика выбора статистического критерия для обоснования гипотезы научного эксперимента.

Примерные вопросы к устному опросу текущего контроля

1. Назовите виды признаков наблюдения.
2. В каких шкалах может измеряться качественный (атрибутивный) признак?
3. Что понимается под сгруппированными и несгруппированными данными?
4. Что такое вариационный ряд? Какие элементы он содержит? Какие Вы знаете графические изображения вариационного ряда?
5. Почему в медицинских исследованиях применяется выборочный метод?
6. Какие выборочные числовые характеристики относятся к показателям центральной тенденции? Вариации? Структуры?
7. Что понимается под точечной и интервальной оценкой генеральных числовых характеристик?
8. Какие выборочные числовые характеристики Вы знаете?
9. Могут ли различаться значения выборочных числовых характеристик, рассчитанных по несгруппированным и сгруппированным данным?
10. Какие из выборочных числовых характеристик являются несмещенными точечным оценками соответствующих генеральных числовых характеристик?
11. Что понимается под уровнем надежности при интервальном оценивании генеральных числовых характеристик?
12. Какой метод обычно применяется на практике для уменьшения предельной ошибки при интервальном оценивании генеральных числовых характеристик?
13. Что понимается под статистической гипотезой?
14. Какие выделяются виды статистических гипотез?
15. Опишите схему проверки статистических гипотез.
16. Что понимается под ошибками первого и второго рода?
17. Что означает выражение «параметрические критерии»?
18. Сформулируйте основные гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением.
19. Накладываются ли ограничения на закон распределения случайной величины или объем выборки при проверке гипотез о равенстве числовых характеристик нормативных значениям?
20. Какие выборки называются зависимыми?
21. Чем отличаются последствия ошибки 1 и 2 рода?
22. Почему на практике часто отдается предпочтение непараметрическим критериям по сравнению с критериями параметрическими?
23. Что понимается под критерием согласия?
24. Что понимается под теоритическим и эмпирическим законами распределения?
25. Для признаков какого вида может применяться критерий согласия χ^2?
26. Как определяется число степеней свободы для критерия согласия теоретического и эмпирического законов распределения?
27. Как определяется число степеней свободы для критерия согласия нескольких эмпирических законов распределения?
28. Что понимается под общей, внутригрупповой и межгрупповой дисперсиями? Как они взаимосвязаны?
29. Какие значения принимает и что показывает эмпирическое корреляционное отношение?
30. Возможно ли применение дисперсионного анализа к независимым (зависимым) выборкам?

31. Имеются ли ограничения по закону распределения признака в случае применения дисперсионного анализа?
32. Чем различаются зависимые и независимые выборки?
33. Почему рассматриваемый метод называется дисперсионным анализом?
34. В чем смысл «правила сложения дисперсий»?
35. В чем практический смысл эмпирического корреляционного отношения?
36. Дайте понятие корреляционной зависимости.
37. Что представляет собой анализ формы корреляционного облака.
38. Какие значения может принимать выборочный коэффициент корреляции (выборочное корреляционное отношение)?
39. Как происходит оценка значимости выборочного коэффициента корреляции?
40. Дайте понятие множественной корреляционной зависимости.
41. Что понимается под парным коэффициентом корреляции?
42. Как можно отобрать факторы, оказывающие наиболее существенное воздействие на зависимую случайную величину?
43. Почему нецелесообразно при анализе множественной корреляции рассматривать скоррелированные факторы?
44. Чем отличается логистическая регрессионная модель от обычной регрессионной модели?
45. В чем суть аналитического выравнивания ряда?
46. В чем заключается принцип инерционности при проведении динамического прогнозирования?
47. В чем разница между методом сравнения и методом сопутствующих изменений в установлении причинно-следственной связи между признаками?
48. Для каких признаков применим корреляционно-регрессионный анализ?
49. Для каких признаков применимы параметрические (непараметрические) критерии?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа промежуточной аттестации, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации
	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	18
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	36
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	8
Кол-во баллов за правильный ответ	4
Всего баллов	32
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	4
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	32
Всего тестовых заданий	30
Итого баллов	100
Мин. количество баллов для аттестации	71

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом зачёта независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование проводится на компьютере

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачётные ведомости в соответствующую графу.

2.2. Методика проведения приема практических навыков

Цель этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме приема практических навыков является оценка уровня приобретения обучающимся умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии по дисциплине (модулю), или в день проведения собеседования, или может быть совмещена с зачетным собеседованием по усмотрению кафедры.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки умений и навыков. Банк оценочных материалов включает перечень практических навыков, которые должен освоить обучающийся для будущей профессиональной деятельности.

Описание проведения процедуры:

Оценка уровня освоения практических умений и навыков может осуществляться на основании положительных результатов текущего контроля при условии обязательного посещения всех занятий семинарского типа.

Для прохождения этапа проверки уровня освоения практических навыков обучающийся должен овладеть всеми практическими умениями и навыками, предусмотренными программой дисциплины (модуля).

Результаты процедуры:

Результаты проверки уровня освоения практических умений и навыков имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам проверки уровня освоения практических умений и навыков являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за освоение практических умений и навыков обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачётные ведомости в соответствующую графу.

2.3. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с расписанием учебных занятий. Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по ситуационной(ым) задаче(ам). Результат собеседования при проведении промежуточной аттестации при промежуточной аттестации в форме зачёта – оценками «зачтено», «не зачтено».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачётные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.