

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

Медицинский институт

Кафедра общественного здоровья и здравоохранения

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



Н. И. Воронин

«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.8 Биостатистика, моделирование и прогнозирование в медицине

Направление подготовки/специальность: 32.04.01 - Общественное здравоохранение

Профиль/направленность/специализация: Управление здравоохранением

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2023

Тамбов, 2023

Автор программы:

Кандидат биологических наук, доцент Шутова Светлана Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 32.04.01 - Общественное здравоохранение (уровень магистратуры) (приказ Министерства образования и науки РФ от «31» мая 2017 г. № 485).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры общественного здоровья и здравоохранения «15» июня 2023 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Медицинского института, Протокол от «22» июня 2023 г. № 4.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Магистратуры.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	14
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	16
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	17

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-1 Способность к подготовке и применению научной, научно-производственной, проектной, организационно-управленческой и нормативной документации в системе здравоохранения

ОПК-4 Способность к применению современных методик сбора и обработки информации, к проведению статистического анализа и интерпретации результатов, к изучению, анализу, оценке тенденций, к прогнозированию развития событий в состоянии популяционного здоровья населения

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- организационно-управленческий

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сфере общего, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований), 02 Здравоохранение (в сфере организации системы здравоохранения в целях обеспечения общественного здоровья)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-1 Способность к подготовке и применению научной, научно-производственной, проектной, организационно-управленческой и нормативной документации в системе здравоохранения	Анализирует и применяет научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4 Способность к применению современных методик сбора и обработки информации, к проведению статистического анализа и интерпретации результатов, к изучению, анализу, оценке тенденций, к прогнозированию развития событий в состоянии популяционного здоровья населения	Обосновывает адекватность выбора методов описательной и аналитической статистики для результатов исследования

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-1 Способность к подготовке и применению научной, научно-производственной, проектной, организационно-управленческой и нормативной документации в системе здравоохранения

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очно-заочная (семестр)		
		3	4	5
1	Административно-управленческая практика		+	
2	Ознакомительная практика	+		
3	Преддипломная практика			+

2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Биостатистика, моделирование и прогнозирование в медицине» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 32.04.01 - Общественное здравоохранение.

Дисциплина «Биостатистика, моделирование и прогнозирование в медицине» изучается в 1 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 6 з.е.

Очно-заочная: 6 з.е.

Вид учебной работы	Очно-заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	216
Контактная работа	26
Лекции (Лекции)	10
Практические (Практ. раб.)	16
Самостоятельная работа (СР)	154
Экзамен	36

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О-3	О-3	О-3	
1 семестр					
1	Введение в медико-биологичес кую статистику.	1	1	10	Решение ситуационных задач
2	Сбор данных статистического исследования.	1	1	20	Решение ситуационных задач

3	Дескриптивная статистика.	1	1	12	Решение ситуационных задач
4	Статистические гипотезы, их проверка.	1	1	20	Решение ситуационных задач
5	Анализ взаимосвязей.	1	2	20	Решение ситуационных задач; Контрольная работа
6	Регрессионный анализ.	1	2	20	Решение ситуационных задач
7	Классификация признаков.	1	2	12	Решение ситуационных задач
8	Оценка диагностической информативности. Метод операционных кривых (ROC-анализ).	1	2	20	Решение ситуационных задач
9	Анализ выживаемости. Прогнозирование исхода течения заболевания. Анализ временных рядов.	1	2	10	Решение ситуационных задач
10	Метод нейронных сетей в медико-биологических исследованиях.	1	2	10	Решение ситуационных задач; Контрольная работа

Тема 1. Введение в медико-биологическую статистику. (ОПК-4)

Лекция.

Назначение статистического анализа и его возможности в решении задач медицины. Понятие доказательной медицины. Виды научных исследований, их доказательность.

Основные пути статистической обработки данных: дескриптивный анализ, оценка различий групп, оценка взаимосвязей, моделирование и прогнозирование.

Основные пакеты программ статистической обработки данных, применяемые в медицине (Statistica, SPSS, MedCalc и др.). Преимущества и особенности их применения.

Практическое занятие.

Ход работы: устное обсуждение вопросов по теме, решение ситуационных задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка текстового, презентационного и видеоматериала по следующим вопросам:
 - Назначение статистического анализа и его возможности в решении задач медицины.
 - Понятие доказательной медицины.
 - Виды научных исследований, их доказательность.

- Основные пути статистической обработки данных: дескриптивный анализ, оценка различий групп, оценка взаимосвязей, моделирование и прогнозирование.
 - Основные пакеты программ статистической обработки данных, применяемые в медицине (Statistica, SPSS, MedCalc и др.). Преимущества и особенности их применения.
2. Изучение научной литературы по вышеуказанным вопросам.
 3. Решение ситуационных задач.

Тема 2. Сбор данных статистического исследования. (ОПК-4)

Лекция.

Генеральная и выборочная совокупности. Репрезентативность выборки. Методы рандомизации.

Виды данных. Количественные непрерывные, дискретные, интервальные, относительные и порядковые (ранговые) величины. Качественные номинальные и бинарные данные. Особые подтипы данных.

Подготовка данных к анализу, протоколы исследований. Оцифровка данных.

Практическое занятие.

Ход работы: устное обсуждение вопросов по теме, решение ситуационных задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка текстового, презентационного и видеоматериала по следующим вопросам:
 - Генеральная и выборочная совокупности. Репрезентативность выборки. Методы рандомизации.
 - Виды данных. Количественные непрерывные, дискретные, интервальные, относительные и порядковые (ранговые) величины. Качественные номинальные и бинарные данные. Особые подтипы данных.
 - Подготовка данных к анализу, протоколы исследований. Оцифровка данных.
2. Изучение научной литературы по вышеуказанным вопросам.
3. Решение ситуационных задач.

Тема 3. Дескриптивная статистика. (ОПК-1)

Лекция.

Численное представление индивидуальных данных.

Графическое представление массива индивидуальных (персональных) данных: линейный график, диаграммы распределения.

Типы распределения. Методы для проверки типа распределения: тесты Шапиро-Уилка, Колмогорова-Смирнова и др.

Численное представление групповых данных. Описательные свойства среднего и среднеквадратического (стандартного) отклонения, а также медианы, процентилей и квартилей. Особенности численного представления групповых данных в зависимости от типа распределения.

Графическое представление групповых данных: столбчатые гистограммы, столбчатые диаграммы, диаграммы размаха («ящики с усами»), столбчатые и круговые гистограммы с группировкой (в абсолютных и относительных единицах), диаграммы Венна, скатерограммы, графики зависимостей.

Практическое занятие.

Ход работы: устное обсуждение вопросов по теме, решение ситуационных задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка текстового, презентационного и видеоматериала по следующим вопросам:
 - Численное представление индивидуальных данных.
 - Графическое представление массива индивидуальных (персональных) данных: линейный график, диаграммы распределения.
 - Типы распределения. Методы для проверки типа распределения: тесты Шапиро-Уилка, Колмогорова-Смирнова и др.
 - Численное представление групповых данных. Описательные свойства среднего и среднеквадратического (стандартного) отклонения, а также медианы, процентилей и квартилей. Особенности численного представления групповых данных в зависимости от типа распределения.

- Графическое представление групповых данных: столбчатые гистограммы, столбчатые диаграммы, диаграммы размаха («ящики с усами»), столбчатые и круговые гистограммы с группировкой (в абсолютных и относительных единицах), диаграммы Венна, скатерограммы, графики зависимостей.
- 2. Изучение научной литературы по вышеуказанным вопросам.
- 3. Решение ситуационных задач.

Тема 4. Статистические гипотезы, их проверка. (ОПК-4)

Лекция.

Формирование нулевой и альтернативной статистической гипотезы. Статистические критерии: назначение, ограничения и мощность. Ошибка критерия, уровни значимости, достоверность различий. Понятия зависимых и независимых выборок, число степеней свободы. Выбор статистического критерия.

Правила применения параметрических методов сравнения групп: критерий Стьюдента (зависимые и независимые группы), дисперсионный анализ (сравнение трех и более групп и повторные измерения). Правила применения параметрических методов: критерий Манна-Уитни, критерий Вилкоксона (для парных и непарных выборок), критерий Краскела-Уоллеса, ранговый дисперсионный анализ (критерий Фридмана) для ранговых величин. Методы оценки различий качественных признаков: критерии Хи-квадрат, Мак-Немара и Кохрена.

Практическое занятие.

Ход работы: устное обсуждение вопросов по теме, решение ситуационных задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка текстового, презентационного и видеоматериала по следующим вопросам:
 - Формирование нулевой и альтернативной статистической гипотезы.
 - Статистические критерии: назначение, ограничения и мощность.
 - Ошибка критерия, уровни значимости, достоверность различий.
 - Понятия зависимых и независимых выборок, число степеней свободы.
 - Выбор статистического критерия.
 - Правила применения параметрических методов сравнения групп: критерий Стьюдента (зависимые и независимые группы), дисперсионный анализ (сравнение трех и более групп и повторные измерения).
 - Правила применения параметрических методов: критерий Манна-Уитни, критерий Вилкоксона (для парных и непарных выборок), критерий Краскела-Уоллеса, ранговый дисперсионный анализ (критерий Фридмана) для ранговых величин.
 - Методы оценки различий качественных признаков: критерии Хи-квадрат, Мак-Немара и Кохрена.
2. Изучение научной литературы по вышеуказанным вопросам.
3. Решение ситуационных задач.

Тема 5. Анализ взаимосвязей. (ОПК-1)

Лекция.

Понятие корреляции. Прямая и обратная корреляция. Коэффициент корреляции, его возможные значения и статистическая значимость. Линейная корреляция по Спирману и Пирсону. Нелинейные методы. Интерпретация результатов корреляционного анализа. Частная корреляция. Коэффициент сопряженности для качественных характеристик.

Практическое занятие.

Ход работы: устное обсуждение вопросов по теме, решение ситуационных задач. Контрольная работа.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка текстового, презентационного и видеоматериала по следующим вопросам:
 - Понятие корреляции. Прямая и обратная корреляция. Коэффициент корреляции, его возможные значения и статистическая значимость.

- Линейная корреляция по Спирману и Пирсону. Нелинейные методы.
 - Интерпретация результатов корреляционного анализа. Частная корреляция.
 - Коэффициент сопряженности для качественных характеристик.
2. Изучение научной литературы по вышеуказанным вопросам.
 3. Решение ситуационных задач.

Тема 6. Регрессионный анализ. (ОПК-4)

Лекция.

Назначение метода регрессии. Линейные модели. Одиночная и множественная регрессия. Зависимые и независимые переменные, предикторы. Уравнение регрессии. Регрессионные коэффициенты, их интерпретация. Однозначный прогноз и частная корреляция. Оценка качества модели: коэффициент детерминации R-квадрат, критерий Фишера, значимость независимых переменных. Предсказанные значения и остатки. Анализ остатков: распределение, дисперсия.

Логистическая регрессия. Нелинейные модели регрессии. Бинарные исходы. Общая формула и интерпретация логит-регрессии. Прогнозирование бинарного исхода течения заболевания.

Практическое занятие.

Ход работы: устное обсуждение вопросов по теме, решение ситуационных задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка текстового, презентационного и видеоматериала по следующим вопросам:
 - Назначение метода регрессии. Линейные модели. Одиночная и множественная регрессия. Зависимые и независимые переменные, предикторы.
 - Уравнение регрессии. Регрессионные коэффициенты, их интерпретация.
 - Оценка качества модели: коэффициент детерминации R-квадрат, критерий Фишера, значимость независимых переменных.
 - Предсказанные значения и остатки. Анализ остатков: распределение, дисперсия.
 - Логистическая регрессия. Нелинейные модели регрессии. Бинарные исходы. Общая формула и интерпретация логит-регрессии. Прогнозирование бинарного исхода течения заболевания.
2. Изучение научной литературы по вышеуказанным вопросам.
3. Решение ситуационных задач.

Тема 7. Классификация признаков.

(ОПК-4)

Лекция.

Методы классификации в биологии и медицине. Кластерный анализ: назначение, основные показатели. Факторный анализ: основная цель и параметры. Деревья классификации: иерархическая природа, цель проведения анализа, интерпретация и представление результатов.

Практическое занятие.

Ход работы: устное обсуждение вопросов по теме, решение ситуационных задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка текстового, презентационного и видео материала по следующим вопросам:
 - Методы классификации в биологии и медицине.
 - Кластерный анализ: назначение, основные показатели.
 - Факторный анализ: основная цель и параметры.
 - Деревья классификации: иерархическая природа, цель проведения анализа, интерпретация и представление результатов.
2. Изучение научной литературы по вышеуказанным вопросам.
3. Решение ситуационных задач и выполнение контрольных заданий.
4. Выполнение задания по НИР.

Тема 8. Оценка диагностической информативности. Метод операционных кривых (ROC-анализ). (ОПК-1)

Лекция.

Необходимость оценки диагностической информативности. Понятия истинноположительных, истинноотрицательных, ложноположительных и ложноотрицательных результатов диагностических исследований. Понятия чувствительности, специфичности, диагностической точности, принципы их оценки. Метод операционных кривых (ROC-анализ): построение, оценка статистической значимости различий с биссектрисой, определение площади под кривой, сопоставление кривых для разных параметров. Определение точки отсечения (cutoff). Интерпретация и представление результатов.

Практическое занятие.

Ход работы: устное обсуждение вопросов по теме, решение ситуационных задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка текстового, презентационного и видео- материала по следующим вопросам:
 - Применение метода оценки диагностической информативности. Понятия истинноположительных, истинноотрицательных, ложноположительных и ложноотрицательных результатов диагностических исследований. Понятия чувствительности, специфичности, диагностической точности, принципы их оценки.
 - Метод операционных кривых (ROC-анализ): построение, оценка статистической значимости различий с биссектрисой, определение площади под кривой, сопоставление кривых для разных параметров. Определение точки отсечения (cutoff). Интерпретация и представление результатов.
2. Изучение научной литературы по вышеуказанным вопросам.
3. Решение ситуационных задач.

Тема 9. Анализ выживаемости. Прогнозирование исхода течения заболевания. Анализ временных рядов. (ОПК-4)

Лекция.

Понятие выживаемости, применение к нелетальным исходам. Понятия цензурирования и изъятия данных. Расчет абсолютных и кумулятивных долей, вероятности и риска наступления событий. Прогнозирование исхода течения заболевания.

Понятие временного ряда, виды. Основные цели анализа временных рядов. Анализ тренда. Анализ сезонности. Анализ ошибок (аномальных значений). Разложение SCL.

Практическое занятие.

Ход работы: устное обсуждение вопросов по теме, решение ситуационных задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка текстового, презентационного и видеоматериала по следующим вопросам:
 - Понятие выживаемости, применение к нелетальным исходам. Понятия цензурирования и изъятия данных. Расчет абсолютных и кумулятивных долей, вероятности и риска наступления событий. Прогнозирование исхода течения заболевания.
 - Понятие временного ряда, виды. Основные цели анализа временных рядов.
 - Анализ тренда. Анализ сезонности. Анализ ошибок (аномальных значений). Разложение SCL.
2. Изучение научной литературы по вышеуказанным вопросам.
3. Решение ситуационных задач.

Тема 10. Метод нейронных сетей в медико-биологических исследованиях. (ОПК-4)

Лекция.

Сущность метода нейронных сетей и его применение в медицине. Сбор данных для нейронной сети. Понятия входа, выхода, прямого сигнала и обратной связи. Обучение и переобучение нейронных сетей. Представление и интерпретация результатов анализа.

Практическое занятие.

Ход работы: устное обсуждение вопросов по теме, решение ситуационных задач. Контрольная работа.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка текстового, презентационного и видеоматериала по следующим вопросам:
 - Сущность метода нейронных сетей и его применение в медицине.
 - Сбор данных для нейронной сети. Понятия входа, выхода, прямого сигнала и обратной связи.
 - Обучение и переобучение нейронных сетей. Представление и интерпретация результатов анализа.
2. Изучение научной литературы по вышеуказанным вопросам.
3. Решение ситуационных задач.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 10. Метод нейронных сетей в медико-биологических исследованиях.

1. Предметом изучения медицинской статистики являются
 - 1) информация о здоровье населения
 - 2) информация о влиянии факторов окружающей среды на здоровье человека
 - 3) информация о кадрах, сети и деятельности учреждений и служб здравоохранения
 - 4) информация о результатах клинических и экспериментальных исследованиях в медицине
 - 5) все вышеперечисленное
2. Здоровье населения рассматривается (изучается) как
 - 1) многофакторная проблема, включающая в себя цели и задачи по изучению здоровья населения и влияющих факторов окружающей среды
 - 2) величина, определяющая здоровье общества как целостно функционирующего организма
 - 3) все вышеперечисленное
3. Вариационный ряд - это
 - 1) ряд чисел
 - 2) совокупность вариантов
 - 3) варианты, расположенные в определенной последовательности

Решение ситуационных задач

Тема 10. Метод нейронных сетей в медико-биологических исследованиях.

Задача 1.

В научном отчете указано, что учеными двух стран проведено мета-аналитическоеспроспективноерандомизированноелонгитюдное клиническое исследование лекарственного препарата с двойным плацебо-контролем. Что это означает?

Задача 2.

Диссертант описывает организацию своего исследования, где оценивалось действие нового метода лечения. Диссертант проанализировал случайным образом выбранные медицинские карты, сравнив терапевтические эффекты в основной (лечение проводилось новым методом) и контрольной (лечение осуществлялось традиционным способом) группах. Оба метода внешне не отличались, только врач знал какой метод применяется для каждого пациента. Помогите диссертанту корректно классифицировать это исследование. Можно ли это исследование считать рандомизированным?

-

Задача 3.

Найдите среднее и стандартное отклонение для следующих данных; 289, 245, 253, 249, 235, 259, 243, 232, 241, 210, 251, 270, 246, 258, 224, 251, 239, 264, 220, 211, 254, 269, 261, 265, 273. Представьте все возможные варианты дискриптивной статистики:

- численный (среднюю и среднеквадратичное отклонение),
- ранговый (определите произвольно 3-5 рангов) в абсолютных единицах и в процентах,
- столбчатую диаграмму по средней,
- столбчатую диаграмму по рангам,
- диаграмму «ящик с усами» по средней,
- гистограмму (с шагом в 10 единиц),
- круговую диаграмму по рангам.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ОПК-1, ОПК-4)

1. Назначение статистического анализа и его возможности в решении задач биологии и медицины. Понятие доказательной медицины.
2. Виды научных исследований, их доказательность. Планирование эксперимента.
3. Выборка. Определение объема выборки. Генеральная и выборочная совокупности.
4. Сбор данных статистического исследования.
5. Репрезентативность выборки. Методы рандомизации.
6. Основные пути статистической обработки данных (дескриптивный анализ, оценка различий групп, поиск взаимосвязей и т.д.).
7. Моделирование и прогнозирование в медицине.
8. Понятие дескриптивной статистики. Виды данных. Количественные непрерывные, дискретные, интервальные, относительные и порядковые (ранговые) величины. Качественные номинальные, порядковые и бинарные данные. Особые подтипы данных.
9. Сбор данных, протоколы исследований. Оцифровка данных.
10. Графическое представление массива индивидуальных (персональных) данных: линейный график, диаграммы распределения.
11. Особенности численного представления групповых данных. Графическое представление групповых данных: гистограмма, графики средних и разброса, диаграммы рассеяния, диаграммы размаха («ящики с усами»), круговые диаграммы, гистограммы с группировкой (в абсолютных и относительных единицах), диаграммы Венна.
12. Формирование нулевой и альтернативной статистической гипотезы. Статистические критерии их оценки. Ошибка критерия, уровни значимости, достоверность различий. Понятия зависимых и независимых выборок, числа степеней свободы.
13. Формы распределения данных. Методы для проверки формы распределения: тесты Шапиро-Уилка, Колмогорова-Смирнова и др.
14. Нормальное распределение и его свойства. Правила 2-х и 3-х сигма. Доверительный интервал.
15. Особенности дескриптивной статистики для признаков с распределением, отличным от нормального.
16. Правила применения параметрических методов. Критерий Стьюдента - зависимые и независимые группы.

17. Дисперсионный анализ - сравнение трех и более групп и повторные измерения. Классический дисперсионный анализ. Непараметрический дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса.
18. Правила применения непараметрических методов: критерий Манна-Уитни, критерии и Вилкоксона (для парных и непарных выборок), критерий Краскела-Уоллеса, ранговый дисперсионный анализ, (критерий Фридмана) для ранговых величин. Методы оценки различий качественных признаков: критерии Хи-квадрат, точный критерий Фишера, Мак-Немара и Кохрена.
19. Понятие корреляции. Линейная корреляция по Спирману и Пирсону. Нелинейные методы. Интерпретация результатов корреляционного анализа.
20. Выбор статистического критерия для сравнения групп и оценки взаимосвязей в группах с нормальным и отличным от нормального распределения.
21. Назначение метода регрессии. Одиночная и множественная регрессия. Зависимые и независимые переменные, предикторы. Уравнение регрессии. Регрессионные коэффициенты, их интерпретация. Предсказанные значения и остатки. Остаточная дисперсия и коэффициент детерминации R-квадрат.
22. Общая формула и интерпретация логит-регрессии. Прогнозирование бинарного исхода течения заболевания. Логит-регрессия в оценке ROC-кривых.
23. Методы классификации в биологии и медицине. Кластерный анализ: назначение, основные показатели.
24. Факторный анализ: основная цель и параметры. Деревья классификации: иерархическая природа, цель проведения анализа, интерпретация и представление результатов.
25. Применение метода оценки диагностической информативности. Понятия истинноположительных, истинноотрицательных, ложноположительных и ложноотрицательных результатов диагностических исследований. Понятия чувствительности, специфичности, диагностической точности, принципы их оценки.
26. Метод операционных кривых (ROC-анализ): построение, оценка статистической значимости различий с биссектрисой, определение площади под кривой, сопоставление кривых для разных параметров. Определение точки отсечения (cutoff). Интерпретация и представление результатов.
27. Понятие выживаемости, применение к нелетальным исходам. Таблицы жизни. Понятия цензурирования и изъятия данных. Расчет абсолютных и кумулятивных долей, вероятности и риска наступления событий. Прогнозирование исхода течения заболевания. Сравнение выживаемости в нескольких группах.
28. Кластерный анализ. Иерархическая классификация. Кластеризация методом k-средних.
29. Деревья классификации.
30. Мета-анализ: основные принципы, примеры применения.
31. Применение метода нейронных сетей. Сбор данных для нейронной сети. Понятия входа, выхода, прямого сигнала и обратной связи. Обучение и переобучение нейронных сетей. Представление и интерпретация результатов анализа.
32. Основные пакеты программ статистической обработки данных, применяемых в медицине (Statistica, SPSS, Medcalc и др.), преимущества и особенности их применения.

Типовые задания для экзамена (ОПК-1, ОПК-4)

Не предусмотрены.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
--------	-------------	--

«отлично»	ОПК-1	Демонстрирует сформированное умение осуществлять системный подход к анализу научной, научно-производственной, проектной, организационно-управленческой и нормативной документации с целью её применения при решении задач профессиональной деятельности, опираясь на всеобъемлющие принципы доказательной медицины, умение проверять статистические гипотезы и оценивать полученные результаты
	ОПК-4	Отлично обосновывает адекватность выбора методов описательной и аналитической статистики для результатов исследования
«хорошо»	ОПК-1	Демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять системный подход к анализу научной, научно-производственной, проектной, организационно-управленческой и нормативной документации с целью её применения при решении задач профессиональной деятельности, опираясь на всеобъемлющие принципы доказательной медицины, умение проверять статистические гипотезы и оценивать полученные результаты
	ОПК-4	Хорошо обосновывает адекватность выбора методов описательной и аналитической статистики для результатов исследования
«удовлетворительно»	ОПК-1	Демонстрирует частичное умение осуществлять системный подход к анализу научной, научно-производственной, проектной, организационно-управленческой и нормативной документации с целью её применения при решении задач профессиональной деятельности, опираясь на всеобъемлющие принципы доказательной медицины, умение проверять статистические гипотезы и оценивать полученные результаты
	ОПК-4	Удовлетворительно обосновывает адекватность выбора методов описательной и аналитической статистики для результатов исследования
«неудовлетворительно»	ОПК-1	Демонстрирует несформированное умение осуществлять системный подход к анализу научной, научно-производственной, проектной, организационно-управленческой и нормативной документации с целью её применения при решении задач профессиональной деятельности, опираясь на всеобъемлющие принципы доказательной медицины, умение проверять статистические гипотезы и оценивать полученные результаты
	ОПК-4	Не может обосновать адекватность выбора методов описательной и аналитической статистики для результатов исследования

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;

- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

Контрольная работа

предусматривает тестовые вопросы, на которые обучающийся должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать материал, необходимо понять его логику. Этому способствует составление развернутого плана, таблиц, схем. Большую помощь оказывают опубликованные сборники тестов, интернет-тренажеры, позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и самоконтроля. Именно такие навыки не только повышают эффективность подготовки, позволяют более успешно вести себя во время тестирования, но и вообще способствуют развитию навыков мыслительной работы.

Во время тестирования, прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Гореева, Н. М., Демидова, Л. Н. Статистика : учебник для вузов. - Весь срок охраны авторского права; Статистика. - Москва: Прометей, 2019. - 496 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/94539.html>
2. Медик В.А., Токмачев М.С. Статистика здоровья населения и здравоохранения : учебное пособие. - Москва: Финансы и статистика, 2009. - 368 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279033720.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Кучеренко В.З. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 256 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419151.html>

6.3 Иные источники:

1. Правовой сайт КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>
2. Российское образование для иностранных граждан - <http://www.russia.edu.ru/>
3. Словари и энциклопедии онлайн - <http://dic.academic.ru/>
4. Электронный справочник «Информιο» - www.informio.ru
5. Русский медицинский сервер - <http://www.rusmedserv.com>
6. Российский медицинский журнал. - URL: - <https://journals.eco-vector.com/0869-2106/>
7. Журнал «Медицина» (освещаются достижения медицинской науки и практики, представлены результаты оригинальных научных исследований во всех областях медицины). - URL: - <https://fsmj.ru/>
8. Электронный архив научных публикаций «Медицина». – URL: - <http://xn--80aecedru5a3b.xn----dtbjrduq7h.xn--p1ai/>
9. Официальный сайт MedMir (Медицинский Мир, независимый международный проект) (обзоры мировых медицинских журналов на русском языке). – URL: - <http://www.medmir.com>
10. Портал OmniDoctor. – URL: - <https://omnidocor.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

7-Zip 9.20

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Операционная система Microsoft Windows 10

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
3. ЭБС «Консультант студента»: коллекции: Медицина. Здравоохранение. Гуманитарные науки . – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
4. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
5. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
6. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
8. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>

9. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
10. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
11. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
12. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.