Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: [illegible]
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы статистической обработки медико-биологических данных»

Цель преподавания дисциплины

Формирование знаний основ методов математической статистики и навыков применения ее математического аппарата в обработке данных теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Задачи изучения дисциплины

- освоение теоретических основ математической статистики;
- развитие практических навыков по использованию аппарата математической статистики для решения медико-биологических и организационных задач;
- приобретение теоретических и практических навыков исследований, основанных на выборочных данных;
- развитие навыков применения методов математической статистики;
- освоение современных стандартных программных пакетов, позволяющих автоматизировать процесс обработки статистической информации.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 - Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности;

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1.2 - Применяет естественно-научные знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности

ОПК-1.3 - Применяет медицинские и естественно-научные знания для постановки и решения инновационных задач профессиональной деятельности

Разделы дисциплины

Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик. Основные понятия теории вероятностей. Законы распределения случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей. Статистическое оценивание параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Выборочный метод. Основы дисперсионного анализа. Основы корреляционного анализа. Основные понятия теории случайных функций. Элементы теории массового обслуживания.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго–Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. декана факультета фундаментальной
(наименование ф-та полностью)
и прикладной информатики

М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)
«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы статистической обработки медико-биологических данных»
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 30.05.03 «Медицинская кибернетика»
(шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Медицинские информационные системы»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) «Медицинские информационные системы» на заседании кафедры биомедицинской инженерии «31» августа 2021 г., протокол № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кореневский Н.А.

Разработчик программы _____ к.т.н., доцент Шаталова О.В.

(ученая степень и ученое звание, ФИО)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021г. на заседании кафедры БМИ № 14 от 01.07.2022 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кореневский Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «27» 02 2022г. на заседании кафедры БМИ № 11 от 23.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кореневский Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023г. на заседании кафедры БМИ № 11 от 24.06.2024 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Серегин С.П.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 03 2024г. на заседании кафедры БМИ № 11 от 27.06.2025 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Серегин С.П.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «31» 03 2026 г. на заседании кафедры БКИ № 11 б 26.06.2026

Зав. кафедрой _____ Сергеев С.Б.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол №__ «__»_____20__г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой_____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол №__ «__»_____20__г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой_____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного п лана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол №__ «__»_____20__г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой_____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол №__ «__»_____20__г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой_____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применени в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовк 06.06.01 «Биологические науки» направленность (профиль) «Математическа биология, биоинформатика», одобренного Ученым советом университета протоко №__ «__»_____20__г. на заседании кафедр _____

Зав. кафедрой_____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование знаний основ методов математической статистики и навыков применения ее математического аппарата в обработке данных теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

1.2 Задачи дисциплины

- освоение теоретических основ математической статистики;
- развитие практических навыков по использованию аппарата математической статистики для решения медико-биологических и организационных задач;
- приобретение теоретических и практических навыков исследований, основанных на выборочных данных;
- развитие навыков применения методов математической статистики;
- освоение современных стандартных программных пакетов, позволяющих автоматизировать процесс обработки статистической информации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Применяет естественно-научные знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности	***Знать:*** сущность, применение, методики расчета и основы анализа описательной статистики ***Уметь:*** выбирать адекватный метод статистического описания признака, исчислять и анализировать различные статистические показатели с использованием компьютерных статистических программ ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** методами обработки медико-биологических данных с использованием современных пакетов прикладных программ
		ОПК-1.3. Применяет медицинские и естественно-научные знания для постановки и	***Знать:*** сущность, основные понятия, принципы и методы математической статистики, области применения статистики в решении проблем общественного здоровья и

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
		решения инновационных задач профессиональной деятельности	здравоохранения ***Уметь:*** ставить задачу и разрабатывать методы ее решения с использованием прикладных систем программирования и стандартных математических пакетов типа Statistica и Excel ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** практическими навыками автоматизации обработки и анализа медико-биологических данных

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Методы статистической обработки медико-биологических данных» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы специалитета 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) «Медицинские информационные системы». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	174
в том числе:	
лекции	64
лабораторные занятия	не предусмотрено
практические занятия	110
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	40,75
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,25

в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрено
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
3 семестр		
1	Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик	Вариационные ряды; Построение интервального вариационного ряда; Графическое изображение вариационных рядов; Средние величины; Свойства средней арифметической; Упрощенный способ вычисления средней арифметической; Медиана и мода; Показатели вариации; Свойства дисперсии; Упрощенный способ вычисления Дисперсии; Центральные и начальные моменты; Свойства центральных моментов и упрощенья способ их вычисления; Асимметрия и эксцесс
2	Основные понятия теории вероятностей	Классификация событий; Классическое определение вероятности события; Статистическое определение вероятности события; Понятия суммы и произведения событий; Теорема сложения вероятностей; Теорема умножения вероятностей; Формула полной вероятности; Формула Бейеса или теорема гипотез; Схема испытаний Бернулли и Пуассона; Наивероятнейшее число появления события при повторных испытаниях по схеме Бернулли
3	Законы распределения случайных величин	Случайная величина. Задание законов ее распределения; Числовые характеристики случайной величины; Равномерное распределение; Нормальное распределение; Биномиальное распределение; Локальная теорема Муавра – Лапласа; Логарифмически нормальное распределение; Закон распределения Пуассона или закон распределения редких явлений
4	Предельные теоремы теории вероятностей	Предварительные замечания; Лемма Маркова и неравенство Чебышева; Теорема Чебышева и Маркова; Теорема Бернулли и Пуассона; Теорема Ляпунова; Теорема Муавра-Лапласа
5	Статистическое оценивание параметров распределения	Понятие об оценке параметров; Основные свойства оценок; Оценка математического ожидания и дисперсии по выборке; Метод наибольшего правдоподобия; Распределение средней арифметической для выборок из нормальной совокупности. Распределение Стьюдента; Распределение дисперсии в выборках из нормальной генеральной совокупности. Распределение χ^2 Пирсона; Понятие доверительного интервала. Доверительная вероятность; Построение доверительного

		интервала для математического ожидания при известном σ; Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестной σ; Построение доверительного интервала для дисперсии
6	Проверка статистических гипотез	Понятие статистической гипотезы. Общая постановка задачи проверки гипотез; Проверка гипотезы о равенстве центров распределений двух нормальных генеральных совокупностей при известном σ; Проверка гипотезы о равенстве центров распределения нормальных генеральных совокупностей при неизвестном σ; F - распределение и проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей; Проверка гипотез о законе распределения. Критерия согласия χ^2
	4 семестр	
7	Выборочный метод	Статистическая теория выборочного метода; Оценка математического ожидания и дисперсии по случайной выборке с возвратом и без возврата; Вычисление объема выборки
8	Основы дисперсионного анализа	Общая идея дисперсионного анализа; Однофакторный комплекс; Двухфакторный комплекс; Дисперсионный анализ с неравным числом наблюдений в ячейке
9	Основы корреляционного анализа	О связях функциональных, стохастических, статистических и корреляционных; Определение формы связи. Понятие регрессии; Поле корреляции; Линейная регрессия. Понятие о способе наименьших квадратов; Кривые регрессии. Нелинейная регрессия; Измерение тесноты связи. Эмпирическое корреляционное отношение; Коэффициент корреляции; Интервальное оценивание коэффициента корреляции и коэффициентов регрессии; Множественная регрессия; Частный коэффициент корреляции; Совокупный коэффициент корреляции; Коэффициент корреляции рангов. Объединенные ранги
10	Основные понятия теории случайных функций	Понятие о случайной функции; Способы задания случайной функции; Определение характеристик случайной функции из опыта; Виды случайных функций; Определение характеристик стационарной случайной функции из опыта; Эргодические стационарные случайные функции; Определение характеристик эргодической стационарной случайной функции по одной реализации опыта; Об определении характеристик нестационарной случайной функции по одной реализации; Простая однородная цепь Маркова; Эргодическое свойство простых однородных цепей Маркова
11	Элементы теории массового обслуживания	Общие сведения о системах массового обслуживания; Простейший поток требований и его свойства; Закон распределения интервала времени между двумя последовательными требованиями простейшего потока; Время обслуживания требования; Смешанная система массового обслуживания с одним прибором; Система массового обслуживания без ожидания с s приборами; Чистая система с ожиданием с одним прибором; Чистая система с ожиданием с s приборами; О моделировании систем массового обслуживания

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно – методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
3 семестр							
1	Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик	8	-	1, 2	У-1, У-2, У-3, У4, МУ-1, МУ-2	С(4), ЗП(2, 4), РТ1(4)	ОПК-1
2	Основные понятия теории вероятностей	8	-	3, 4	У-1, У-2, У-3, У4, МУ-1, МУ-2	С(8), ЗП(6, 8), РТ2(8)	ОПК-1
3	Законы распределения случайных величин	4	-	5, 6	У-1, У-2, У-3, У4, МУ-1, МУ-2	С(10), ЗП(10, 12), РТ3(10)	ОПК-1
4	Предельные теоремы теории вероятностей	4	-	7, 8	У-1, У-2, У-3, У4, МУ-1, МУ-2	С(12), ЗП(14, 16), РТ4(12)	ОПК-1
5	Статистическое оценивание параметров распределения	4	-	9	У-1, У-2, У-3, У4, МУ-1, МУ-2	С(14), ЗП(18), РТ5(14)	ОПК-1
6	Проверка статистических гипотез	8	-	10	У-1, У-2, У-3, У4, МУ-1, МУ-2	С(18), ЗП(18), РТ6(18)	ОПК-1
4 семестр							
7	Выборочный метод	4	-	1, 2	У-1, У-2, У-3, У4, МУ-1, МУ-2	С(2), ЗП(1, 2), РТ7(2)	ОПК-1
8	Основы дисперсионного анализа	6	-	3, 4	У-1, У-2, У-3, У4, МУ-1, МУ-2	С(4), ЗП(3, 4), РТ8(5)	ОПК-1
9	Основы корреляционного анализа	6	-	5, 6, 7	У-1, У-2, У-3, У4, МУ-1, МУ-2	С(8), ЗП(5, 6, 7), РТ9(8)	ОПК-1
10	Основные понятия теории случайных функций	6	-	8, 9, 10	У-1, У-2, У-3, У4, МУ-1, МУ-2	С(11), ЗП(8, 9, 10), РТ10(11)	ОПК-1
11	Элементы теории массового обслуживания	6	-	11, 12	У-1, У-2, У-3, У4, МУ-1, МУ-2	С(14), ЗП(12, 14), РТ11(14)	ОПК-1

Примечание: $У_i$- учебная литература; $МУ_j$- методические указания; С – собеседование по разделу; ЗП – защита практического занятия в виде собеседования, $РТ_i$ – рубежный тест.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
3 семестр		
1	Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения	4
2	Элементарные задачи математической статистики	4
3	Числовые характеристики дискретных случайных величин	4
4	Вычисление числовых характеристик выборки	6
5	Применения MathCad для решения задач теории вероятности	6
6	Классические и геометрические вероятности	6
7	Сложение и умножение вероятностей	6
8	Формула полной вероятности. Формула Байеса	6
9	Формула Бернулли. Формулы Муавра-Лапласа	6
10	Дискретные случайные величины	6
Итого:		54
4 семестр		
1	Интервальное оценивание	4
2	Проверка гипотезы о виде распределения с помощью критерия согласия Смирнова	4
3	Проверка параметрической гипотезы о виде распределения с помощью критерия согласия $\chi 2$ Пирсона	4
4	Проверка гипотезы однородности	4
5	Проверка гипотезы случайности	4
6	Проверка гипотезы о независимости, вычисление коэффициента корреляции, построение уравнения линейной регрессии	4
7	Дисперсионный анализ	4
8	Метод наименьших квадратов. Построение конкретных нелинейных моделей	4
9	Непрерывные случайные величины	6
10	Классические распределения	6
11	Двумерные случайные величины	6
12	Элементы математической статистики	6
Итого:		56
Итого:		110

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
3 семестр			
1	Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик	1-3 неделя	3
2	Основные понятия теории вероятностей	4-8 неделя	3

3	Законы распределения случайных величин	9-12 неделя	4
4	Предельные теоремы теории вероятностей	13-15 неделя	3
5	Статистическое оценивание параметров распределения	16-17 неделя	2
6	Проверка статистических гипотез	18 неделя	2,9
Итого:			17,9
4 семестр			
7	Выборочный метод	1-3 неделя	4
8	Основы дисперсионного анализа	4-6 неделя	4
9	Основы корреляционного анализа	7-9 неделя	4
10	Основные понятия теории случайных функций	10-12 неделя	4
11	Элементы теории массового обслуживания	13-14 неделя	6,85
Итого:			22,85
Итого:			40,75

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно–наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно–методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

кафедрой:

а) путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

б) путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

в) путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– заданий для самостоятельной работы;

– тем рефератов и докладов;

– вопросов к зачету и экзамену;

– методических указаний к выполнению практических занятий.

полиграфическим центром (типографией) университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами БСМП г. Курска.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, (разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

<table>
<tr><th rowspan="2">Код и наименование компетенции</th><th colspan="3">Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция</th></tr>
<tr><th>начальный</th><th>основной</th><th>завершающий</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="12">ОПК-1 – Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</td><td colspan="2">Методы статистической обработки медико-биологических данных</td><td>Медицинские информационные системы</td></tr>
<tr><td>Введение в кибернетику</td><td>Нормальная физиология с элементами биохимии</td><td>Системы поддержки принятия врачебных решений</td></tr>
<tr><td>Высшая математика</td><td>Статистический учет и отчетность в медицинской организации</td><td>Внутренние болезни</td></tr>
<tr><td>Физика</td><td colspan="2">Неотложная хирургия</td></tr>
<tr><td>Неорганическая и органическая химия</td><td rowspan="5">Медицинская биология и общая генетика</td><td>Неврология, психиатрия, рефлексодиагностика и терапия</td></tr>
<tr><td>Инновационные образовательные технологии в сфере профессиональной деятельности</td><td>Компьютерные технологии обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Введение в специальность</td><td>Производственная клиническая практика</td></tr>
<tr><td>Медицина катастроф</td></tr>
<tr><td>Функциональная диагностика</td></tr>
<tr><td>Клиническая лабораторная диагностика</td></tr>
</table>

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1/ начальный и основной	ОПК-1.2 - Применяет естественно-научные знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности	***Знать:*** сущность, применение описательной статистики ***Уметь:*** выбирать адекватный метод статистического описания признака ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** методами обработки биологических данных с использованием современных пакетов прикладных программ	***Знать:*** дополнительно к пороговому уровню методики расчета описательной статистики ***Уметь:*** дополнительно к пороговому уровню исчислять различные статистические показатели с использованием компьютерных статистических программ ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к пороговому уровню методами обработки медицинских данных с использованием современных пакетов прикладных программ	***Знать:*** дополнительно к продвинутому уровню основы анализа описательной статистики ***Уметь:*** дополнительно к продвинутому уровню анализировать различные статистические показатели с использованием компьютерных статистических программ ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к продвинутому уровню методами обработки медико-биологических данных с использованием современных пакетов прикладных программ
	ОПК-1.3. Применяет медицинские и естественно-научные знания для постановки и решения инновационны	***Знать:*** сущность, основные понятия математической статистики ***Уметь:*** ставить задачу и разрабатывать методы ее решения с использованием стандартных	***Знать:*** дополнительно к пороговому уровню принципы и методы математической статистики ***Уметь:*** дополнительно к пороговому уровню	***Знать:*** дополнительно к продвинутому уровню области применения статистики в решении проблем общественного здоровья и

	х задач профессиональной деятельности	математических пакетов типа Excel ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** практическими навыками анализа медико-биологических данных	ставить задачу и разрабатывать методы ее решения с использованием стандартных математических пакетов типа Statistica ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к пороговому уровню практическими навыками автоматизации обработки медико-биологических данных	здравоохранения ***Уметь:*** дополнительно к продвинутому уровню ставить задачу и разрабатывать методы ее решения с использованием прикладных систем программирования ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к продвинутому уровню практическими навыками автоматизации обработки и анализа медико-биологических данных

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
3 семестр						
1	Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик	ОПК-1	ИМЛ, СРС, ВПЗ	ВС, ВСРС, ЗП1, ЗП2, РТ1	1-15, 1:1-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
2	Основные понятия теории вероятностей	ОПК-1	ИМЛ, СРС, ВПЗ	ВС, ВСРС, ЗП3, ЗП4, РТ2	1-15, 2: 1-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2

3	Законы распределения случайных величин	ОПК-1	ИМЛ, СРС, ВПЗ	ВС, ВСРС, ЗП5, ЗП6, РТ3	1-15, 3: 1-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
4	Предельные теоремы теории вероятностей	ОПК-1	ИМЛ, СРС, ВПЗ	ВС, ВСРС, ЗП7, ЗП8, РТ4	1-15, 4: 1-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
5	Статистическое оценивание параметров распределения	ОПК-1	ИМЛ, СРС, ВПЗ	ВС, ВСРС, ЗП9, РТ5	1-15, 4: 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
6	Проверка статистических гипотез	ОПК-1	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ПЗЧ	ВС, ВСРС, ЗП10, РТ6, ЗБТ	1-15, 5:1-15, 1-15, 1-15, 1-30: 1-16	Согласно табл.7.2
4 семестр						
7	Выборочный метод	ОПК-1	ИМЛ, СРС, ВПЗ	ВС, ВСРС, ЗП1, ЗП2, РТ7	1-15, 2: 1-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
8	Основы дисперсионного анализа	ОПК-1	ИМЛ, СРС, ВПЗ	ВС, ВСРС, ЗП3, ЗП4, РТ8	1-15, 3: 1-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
9	Основы корреляционного анализа	ОПК-1	ИМЛ, СРС, ВПЗ	ВС, ВСРС, ЗП5, ЗП6, ЗП7, РТ9	1-15, 4: 1-15, 1-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
10	Основные понятия теории случайных функций	ОПК-1	ИМЛ, СРС, ВПЗ	ВС, ВСРС, ЗП8, ЗП9, ЗП10, РТ10	1-15, 4: 1-15, 1-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
11	Элементы теории массового обслуживания	ОПК-1	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ПЭ	ВС, ВСРС, ЗП11, ЗП12, РТ11, ЭБТ	1-15, 5:1-15, 1-15, 1-15, 1-15, 1-30: 1-16	Согласно табл.7.2

Примечание:
ИМЛ – изучение материалов лекции
СРС – самостоятельная работа студентов
ВПЗ – выполнение практических заданий

ПЗЧ – подготовка к зачету
ПЭ – подготовка к экзамену
ВС – вопросы для собеседования
ВСРС – вопросы для собеседования по самостоятельной работе студентов
ЗП – защита практической работы в форме вопросов для собеседования
РТ – рубежный тест
ЗБТ – зачетное бланковое тестирование
ЭБТ – экзаменационное бланковое тестирование

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

3 семестр

Вопросы для собеседования по разделу (теме) дисциплины 1 «Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик»

1. Объясните, что такое вариационные ряды?
2. Сделайте вывод, что такое выборка?
3. Сделайте вывод, перечислите алгоритм построение интервального вариационного ряда.
4. Объясните, что такое полигон?
5. Выскажите свою мысль, что такое гистограмма?
6. Приведите пример что такое кумулятивная кривая?
7. Сделайте вывод, что такое средние величины?
8. Сделайте вывод, перечислите свойства определяющие средние величины.
9. Приведите примеры перечислите алгоритм упрощенного способа вычисления средней арифметической.
10. Выскажите свое мнение, что такое медиана?
11. Сделайте вывод, что такое мода?
12. Приведите примеры каковы свойства медианы и моды?
13. Выскажите свою мысль, что такое вариационный размах?
14. Объясните, что такое дисперсия?
15. Сделайте вывод, перечислите основные свойства дисперсии.

Вопросы для собеседования по практическому занятию 1 «Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения»

1. Что такое случайная величина?
2. Что такое вероятность?
3. От чего зависит точность испытания?
4. Когда случайная величина называется дискретной?
5. Какой таблицей определяется случайная дискретная величина?
6. Какова вероятность того, что случайная величина X примет значение x_i?
7. Что такое распределение случайной дискретной величины?
8. Что такое математическое ожидание?
9. Что такое дисперсия?
10. Какие различают три способа получения случайных величин на ЭВМ?
11. Что такое псевдослучайные числа?
12. Какой вид имеет основная формула мультипликативного конгруэнтного метода Лемера?
13. Что вычисляет функция $\mathrm{mod}(x_1, x_2)$ в Mathcad?

14. Какие существуют два основных пути преобразования базовых случайных чисел $\{R_i\}$, в случайные числа $\{y_i\}$, распределенные по заданному закону распределения?

15. Что такое метод инверсии?

Вопросы для собеседования по самостоятельной работе студентов по разделу (теме) дисциплины 1 «Аппроксимация и обработка наблюдений в Маткаде»

1. Объясните, что такое кусочно-линейная аппроксимация?
2. Сделайте вывод, какой функцией производится кусочно-линейная аппроксимация в Маткаде?
3. Выскажите свое мнение, что такое аппроксимация сплайнами?
4. Приведите пример что такое линейная интерполяция?
5. Объясните, что называют узловыми точками?
6. Сделайте вывод, что такое кубический полином?
7. Выскажите свою мысль, для чего применяется функция cspline (VX, VY)?
8. Приведите примеры для чего применяется функция pspline (VX, VY)?
9. Объясните, для чего применяется функция lspline (VX, VY)?
10. Выскажите свое мнение, для чего применяется функция interp (VS, VX, VY, x)?
11. Приведите пример для чего применяется функция mean (A)?
12. Объясните, для чего применяется функция cvar (A, B)?
13. Выскажите свое мнение, для чего применяется функция stdev (A)?
14. Приведите пример для чего применяется функция corr(vx,vy)?
15. Сделайте вывод, для чего применяется функция hist (i, v)?

Тестовые задания по разделу (теме) дисциплины 2 «Основные понятия теории вероятности»

1. Вероятность это...
2. Основные аксиомы и принципы, которые лежат в основе теории вероятностей это...
3. Случайная величина это...

4.Функция плотности вероятности это...

5. Любой факт, который может произойти в результате опыта или испытания, называется …

a) событием
b) опытом
c) явлением
d) вероятностью

6. Осуществление определенного комплекса условий, называется

a) опытом или испытанием
b) событием
c) явлением
d) вероятностью

7. Вероятность достоверного события равна:

a) 0;
b) 1;
c) 0,5.

8. Событие называется равновозможным, если …

a) по условиям испытания ни одно из этих событий не является объективно более возможным, чем другое
b) в результате опыта оно может появиться, но может и не появится
c) оно обязательно произойдет в условиях данного опыта
d) оно не может произойти в условиях данного опыта

9. Установите правильную последовательность слов, чтобы ответить на следующий вопрос: Теорема о сложении вероятностей?

a) вероятность
b) одного из двух
c) несовместных событий
d) равна сумме вероятностей
e) появлении

10. Установите правильную последовательность слов, чтобы ответить на следующий вопрос: Что такое Биноминальное распределение…?

a) является распределение
b) события постоянна и равна p
c) m числе событий n
d) независимых испытаниях
e) в каждом из которых
f) вероятность появления
g) вероятностей появление

11. Установите правильную последовательность слов, чтобы ответить на следующий вопрос: Теорема о сложении вероятностей …?

a) вероятность появления
b) одного из двух
c) несовместных событий
d) равна сумме вероятностей
e) этих событий

12. Установите соответствие между понятиями, представленными в первом столбце, и их определениями, которые представлены во втором столбце

А. Событие	1. Событие, которое не может произойти
Б. Противоположное событие	2. Операция, которая соответствует объединению двух событий
В. Вероятность	3. Операция, которая соответствует одновременному наступлению двух событий
Г. Независимые события	4. Событие, которое может произойти вместе с другим событием

13. Установите соответствие между понятиями, представленными в первом столбце, и их определениями, которые представлены во втором столбце

А. Сумма вероятностей	1. Отношение числа благоприятных исходов к общему числу исходов
Б. Условная вероятность	2. Вероятность наступления события при условии, что уже произошло другое событие
В. Полная группа событий	3. Событие, которое происходит при наступлении всех событий из некоторого множества
Г. Пересечение событий	4. События, которые не могут произойти одновременно

14. Установите соответствие между понятиями, представленными в первом столбце, и их определениями, которые представлены во втором столбце

А. Статическое определение вероятность событий	1. Вероятность произведения двух событий равна произведению вероятностей одного из них на условную вероятность другого, вычисленную при условии, что первое имело место.
Б. Понятие суммы и произведения событий	2. Для двух или более несовместных событий А и В вероятность того, что произойдет хотя бы одно из этих событий, равна сумме их вероятностей

В. Теорема сложения событий	3. Объединением, нескольких событий называется событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из этих событий. Сумма событий обозначается так:. Например, если событие есть попадание в цель при первом выстреле, событие — при втором, то событие есть попадание в цель вообще, безразлично, при каком выстреле — первом, втором или при обоих вместе.
Г. Теорема умножения событий	4. Статистическое определение вероятности заключается в том, что за вероятность события А принимается постоянная величина р (А), вокруг которой колеблются значения относительных частот (А) при неограниченном возрастании числа испытаний n

15. Установите соответствие между понятиями, представленными в первом столбце, и их определениями, которые представлены во втором столбце

А. Вероятность это…	1. числовая мера, отражающая степень возможности наступления событий
Б. события это	2. возможный исход или набор исходов в рамках некоторого эксперимента или случайного процесса
В. Случайная величина	3. функция, которая сопоставляет каждому исходу эксперимента числовое значение.
Г. Условная вероятность	4. вероятность наступления одного события при условии, что произошло другое событие

Итоговый тест

1. (2 балла) Что такое вариационные ряды?

a) числовые значения изучаемого признака, расположенные в порядке возрастания или убывания с соответствующими этим значениям частотами;

b) числовые значения изучаемого признака статистической совокупности, расположенные в ранговом порядке;

c) числовые значения изучаемого признака с соответствующими этим значениям частотами.

2. (2 балла) Средняя арифметическая величина – это

a) варианта с повторяющимся числовым значением;

b) варианта, имеющая наибольшую частоту в вариационном ряду;

c) варианта, находящаяся посередине вариационного ряда;

d) обобщающая числовая характеристика размера изучаемого признака.

3. (2 балла) Какой показатель вариационного ряда характеризует репрезентативность выборочной совокупности?

a) среднее квадратическое отклонение;

b) средняя ошибка средней арифметической;

c) коэффициент вариации;

4. (2 балла) Характеристикой разнообразия (вариабельности) вариационного ряда является:

a) среднее квадратическое отклонение;

b) мода;

c) средняя арифмитическая.

5. (2 балла) Мода – это:

a) варианта с повторяющимся числовым значением;

b) варианта, имеющая наибольшую частоту в вариационном ряду;

c) обобщающая числовая характеристика размера изучаемого признака.

6. (2 балла) Укажите алгоритм расчета для расчета простой средней арифметической величины:

a) сумму вариант разделить на число наблюдений;

b) получить сумму произведений вариант на частоты;
c) суммировать числовые значения вариант.

7. (2 балла) Статистическая таблица – это
a) перечень статистических показателей;
b) систематизированное наглядное изображение результатов сводки;
c) обработка статистических материалов.

8. (2 балла) По построению сказуемого различают два вида таблиц:
a) все ответы неверны;
b) сложные;
c) вариационные.

9. (2 балла) Индекс трудоёмкости равен 0,8. Как изменилась продуктивность труда в отчётном периоде по сравнению с базисным:
a) снизилась на 20 %;
b) снизилась на 80 %;
c) увеличилась на 20%.

10. (2 балла) К каким рядам динамики принадлежат показатели, характеризующие размеры явлений через определённые промежутки времени:
a) моментные;
b) интервальные;
c) ряды средних.

11. (2 балла) Ряды динамики – это ряды, характеризующие изменение:
a) экономических явлений во времени;
b) кумуляты;
c) группировочного признака.

12. (2 балла) Величина какой ошибки выборки характеризует среднее квадратическое отклонение всех возможных выборочных средних от генеральной средней:
a) средняя;
b) случайная;
c) предельная.

13. (2 балла) Признак, на основании которого производится группировка, называют:
a) варьирующим;
b) группировочным;
c) систематизирующим.

14. (2 балла) За какие пределы не должно выходить число интервалов при определении их количества путём извлечения квадратного корня из объёма выборки:
a) 5-20;
b) 5-30
c) 5-15.

15. (2 балла) По какой формуле средней величины рассчитываются средние индексы:
a) арифметической и гармонической;
b) структурной;
c) гармонической.

16. Компетентностно-ориентированная задача (задание) (6 баллов)

Случайная величина X подчиняется нормальному закону распределения с $M(X) = 3$ и $D(X) = 4$. Определить математическое ожидание и дисперсию средней арифметической, рассчитанной по $n = 25$ наблюдениям над случайной величиной X.

4 семестр

Вопросы для собеседования по разделу (теме) дисциплины 7 «Выборочный метод»

1. Объясните, что означает понятие «представительная (репрезентативная) выборка?
2. Приведите пример что такое генеральная совокупность?
3. Перечислите классификацию типов выборок в зависимости от способа отбора.
4. Сделайте вывод, какие способы образования выборочной совокупности существуют?
5. Объясните, что такое случайная выборка с возвратом?
6. Выскажите свое мнение, что такое случайная выборка без возврата?
7. Приведите примеры какие существуют особенности при механическом способе образования выборочной совокупности?
8. Сделайте вывод, что такое типический способ отбора?
9. Выскажите свою мысль, что такое типическая выборочная совокупность?
10. Объясните, что такое серийный способ отбора?
11. Сделайте вывод, что такое выборка?
12. Выскажите свое мнение, каковы особенности оценки математического ожидания и дисперсии по случайной выборке с возвратом?
13. Объясните, каковы особенности оценки математического ожидания и дисперсии по случайной выборке с без возврата?
14. Выскажите свою мысль, перечислите алгоритм вычисления объема выборки с возвратом.
15. Приведите примеры перечислите алгоритм вычисления объема выборки без возврата.

Вопросы для собеседования по практическому занятию 1 «Интервальное оценивание»

1. В чем заключается задача интервального оценивания?
2. Когда интервал называется доверительным?
3. Когда интервал называют точным доверительным интервалом уровня доверия?
4. Что такое нормальное распределение?
5. Что такое квантиль уровня?
6. Что такое выборочная дисперсия?
7. Что называется несмещенной выборочной дисперсией?
8. Что такое распределение Стьюдента?
9. Что такое математическое ожидание?
10. Что рассчитывает функция mode(x) в MathCad?
11. Что называется случайной величиной?
12. Приведите функцию распределения случайной величины.
13. Какими свойствами обладает плотность распределения?
14. Какие свойства имеет дисперсия?
15. Приведите формулу Бернулли.

Вопросы для собеседования по самостоятельной работе студентов по разделу (теме) дисциплины 7 «Построение законов распределения случайных величин»

1. Объясните, что такое встроенные функции в Маткаде?
2. Сделайте вывод, для чего используется функция dnorm (x, μ, σ)?
3. Выскажите свое мнение, для чего используется функция dunif (x, a, b)?
4. Приведите пример для чего используется функция dt (x, d)?
5. Выскажите свою мысль, для чего используется функция dchisq (x, d)?
6. Объясните, для чего используется функция dF (x, d1, d2)?
7. Выскажите свое мнение, различает ли Маткад строчные и заглавные буквы?

8. Объясните, что такое математическое ожидание?
9. Сделайте вывод, что такое среднеквадратическое отклонение случайной величины x?
10. Приведите пример какой вид имеет выражение для нормального закона распределения?
11. Выскажите свое мнение, для чего используется функция dchisq (x, d)?
12. Объясните, на что влияет число степеней свободы?
13. Сделайте вывод, для чего используют Распределение Фишера?
14. Приведите примеры для чего используют распределения Стьюдента?
15. Выскажите свою мысль, приведите формулу распределения Стьюдента?

Тестовые задания по разделу (теме) дисциплины 7 «Выборочный метод»

1. Из закона больших чисел вытекают следствия, которые обычно формулируются в виде следующих теорем:

a) теорема Бернулли (при неограниченном увеличении числа испытаний n частота событий сходится по вероятности к его вероятности);

b) теорема Пуассона (если производится n независимых испытаний и вероятность события A в i-м испытании равна Pi, то при неограниченном увеличении числа испытаний n частота события A сходится по вероятности к среднему арифметическому вероятностей Pi);

c) нет правильного ответа;

d) все варианты ответов верны.

2. Статистическое распределение выборки имеет вид

X_i	-2	0	2	4
n_i	4	6	1	9

Тогда относительная частота варианты x2=0, равна…

a) 0,5;
b) 0,3;
c) 0,55;
d) 6.

3. Что такое выборочный метод?

a) статистический метод исследования общих свойств совокупности каких-либо объектов на основе изучения свойств лишь части этих объектов, взятых на выборку;

b) статистический метод исследования всех свойств совокупности каких-либо объектов на основе изучения свойств лишь части этих объектов, взятых на выборку;

c) статистический метод исследования общих свойств совокупности каких-либо субъектов на основе изучения свойств лишь части этих объектов, взятых на выборку.

4. Что называется объемом совокупности?

5.Когда значение математического ожидания неизвестно, для оценки генеральной дисперсии по случайной выборке с возвратом пользуются...

6. Если образуется выборочная совокупность любого объема, то – это...

7. После выбора способа образования выборки, приступают к расчету...

8. Если случайное число таблицы окажется больше объема генеральной совокупности, то...

9. Установите правильную последовательность частей формулы , чтобы ответить на следующий вопрос: Дисперсия средней величины равна

a) $\sigma_{\bar{x}}^2$
b) /
c) =
d) n
e) σ^2

10. Установите правильную последовательность частей формулы , чтобы ответить на следующий вопрос: Если дисперсия генеральной совокупности неизвестна, то по случайной выборке без возврата ее оценивают по формуле.

a) 1)$\hat{s}^2$
b) /
c) $\frac{N-1}{N}$
d) 4)=
e) 5)*
f) 6)s^2

11. Установите правильную последовательность частей формулы , чтобы ответить на следующий вопрос: среднее квадратическое отклонение средней арифметической

a) $\sqrt{n}$
b) =
c) $\sigma_{\bar{x}}^2$
d) $\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$
e) /
f) σ

12. Установите соответствие между понятиями, представленными в первом столбце, и их определениями, которые представлены во втором столбце

А. Механическая выборка	1.Отбор в соответствии с принятой схемой (собственно-случайной или механической
Б. Серийная выборка	2. отбор единиц в выборочную совокупность из генеральной, которая разбита по нейтральному признаку на равные группы;
В. Типическая выборка	3. отбирают серию (выборку) из п элементов (например, документы за один месяц), которую затем подвергают сплошной проверке

13. Установите соответствие между понятиями, представленными в первом столбце, и их определениями, которые представлены во втором столбце

А. случайная выборка с возвратом	1.каждая вынутая карточка после записи ее номера обратно не возвращается.
Б. случайная выборка без возврата	2. вынутая карточка после фиксации ее номера возвращается в пачку, после чего карточки снова тщательно перемешиваются.

14 Установите соответствие между понятиями, представленными в первом столбце, и их определениями, которые представлены во втором столбце

А. среднее квадратическое отклонение средней арифметической.	1. $\sigma^2/n\cdot\frac{N-n}{N-1}$
Б. дисперсия средней арифметической	2. $=\frac{N-1}{N}\cdot\hat{s}^2$,
В. дисперсия генеральной совокупности	3. $\sigma_{\bar{X}}=\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$

15. Установите соответствие между понятиями, представленными в первом столбце, и их определениями, которые представлены во втором столбце

А. Объем выборки	1. $\bar{X}-z_p\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}\cdot\frac{N-n}{N-1}}<\mu<\bar{X}+z_p\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}\cdot\frac{N-n}{N-1}}$
Б. Доверительный интервал	2. . $z_p\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

В. Точность	3. $= \frac{t_{n,p}^2 \cdot \hat{s}^2}{\Delta^2}$,

Итоговый тест

1. (2 балла) Из закона больших чисел вытекают следствия, которые обычно формулируются в виде следующих теорем:

a) теорема Бернулли (при неограниченном увеличении числа испытаний n частота событий сходится по вероятности к его вероятности)

b) теорема Пуассона (если производится n независимых испытаний и вероятность события A в i-м испытании равна Pi, то при неограниченном увеличении числа испытаний n частота события A сходится по вероятности к среднему арифметическому вероятностей Pi)

c) нет правильного ответа

d) все варианты ответов верны

2. (2 балла) Установите соответствие между началами предложений и их окончаниями:

А. Сумма квадратов отклонений внутри группы характеризует…	1.) единственная зависимая переменная
Б. В одномерном многофакторном дисперсионном анализе участвует…	2.) остаточное рассеивание случайных погрешностей
В. Коэффициент Стьюдента - это	3.) входящий поток требований
Г. Момент поступления требований в систему – это…	4.) коэффициент достоверности

3. (2 балла) Коэффициент Стьюдента - это:

a) коэффициент достоверности

b) коэффициент корреляции

c) стандартизированный показатель

4. (2 балла) Завершите предложение:

Арифметическое значение корня квадратного из ее дисперсии – это…

5. (2 балла) Момент поступления требований в систему – это

a) входящий поток требований

b) исходящий поток требований

c) непропускающий поток требований

6. (2 балла) Завершите предложение:

Субъект, который всерьёз намерен устранить стоящую перед ним проблему, выделить на ее разрешении имеющиеся у него активные ресурсы, воспользоваться положительными результатами от решения проблемы или взять на себя ответственность за неуспех, напрасные расходы называется…

7. (2 балла) Завершите предложение:

Формула для приближенного вычисления вероятности соответствует…

8. (2 балла) Установите соответствие между началами предложений и их окончаниями:

А. Равномерное распределение ещё называют…	1.) законом равномерной плотности
Б. Нормальное распределение ещё называют…	2.) законом распределения
В. Случайная функция определяется…	3.) законом Гаусса
Г. График плотности нормального распределения называют	4.) нормальной кривой

9. (2 балла) Завершите предложение:

Теорема Бернулли устанавливает связь между частотой появления события и его …

10. (2 балла) Завершите предложение фамилией учёного:

Центральная предельная теорема была впервые сформулирована и доказана …

11. (2 балла) Средняя арифметическая, вычисленная по n независимым наблюдениям над случайной величиной X, которая имеет математическое ожидание μ, является … оценкой этого параметра.

a) Несмещённой
b) Эффективной
c) Состоятельной

12. (2 балла) Выборка репрезентативная, если она:

a) образована случайно
b) беспорядочна
c) положительна

13. (2 балла) Установите правильную последовательность слов, чтобы ответить на следующий вопрос: что характеризует сумма квадратов отклонений между группами?

1.) расхождение
2.) наблюдений
3.) систематическое
4.) совокупностями
5.) между

14. (2 балла) Из каких элементов состоит система обслуживания?

a) накопителя и узла обслуживания
b) блока обработки и узла обслуживания
c) накопителя и блока обработки
d) накопителя, блока обработки и узла обслуживания

15. (2 балла) Объем выборки, представленной вариационным рядом равен …

X	-1	0	2
n_i	10	20	15

a) 45
b) 2
c) 20
d) 15
e) 30

16. Компетентностно-ориентированная задача (задание) (6 баллов).

Случайная величина ξ имеет функцию распределения

$$F_\xi(x) = \begin{cases} 0, & -\infty < x \le 0 \\ x^3 + ax, & 0 < x \le 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

Найти:

а) Значение параметра a.

б) Плотность распределения $f_\xi(x)$

в) Математическое ожидание и дисперсию.

г) $P(\xi \in (0{,}5; 2))$

Построить графики функций $F_\xi(x)$. и $f_\xi(x)$

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена. Зачет и экзамен проводятся в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 200 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установления соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Недостатком корреляционной матрицы "объект - признак" как меры сходства является то, что …

a) элементы этой матрицы не удовлетворяют аксиоме треугольника
b) элементы этой матрицы не удовлетворяют аксиоме симметрии
c) элементы этой матрицы удовлетворяют аксиоме симметрии

Задание в открытой форме:

Продолжите формулировку «Регрессионный анализ — это…»

Задание на установление правильной последовательности:

Установите последовательность по годам жизни великих математиков по убыванию: Виет, Вейерштрасс, Бернулли

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между видами законов распределения:

1. $\mathbf{P(X=m)=\frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}}$	А. Равномерный
2. $\mathbf{P(X=m)=C_n^m p^m q^{n-m}}$	Б. Биноминальный

3. $F(x)=\begin{cases}0, & x\le a\\ \frac{x-a}{b-a}, & a<x\le b,\\ 1, & x>b,\end{cases}$	В. Пуассона
4. $P(X=k)=\frac{C_K^k\cdot C_{N-K}^{n-k}}{C_N^n}$	Г. Гипергеометрическое

Компетентностно-ориентированная задача:

Дана выборки объема n=30. Сделать интервальную группировку этой выборки.

20,3; 15,4; 17,2; 19,2; 23,1; 18,1; 21,9; 15,3; 16,8; 13,2; 20,4; 16,5; 19,7; 20,5; 14,3; 20,1; 16,8; 14,7; 20,8; 19,5; 15,4; 19,3; 17,8; 16,2; 15,7; 22,8; 21,9; 12,5; 10,1; 21,1.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	Балл	примечание
1	2	3	4	5
3 семестр				
Лекция 1 «Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 2 «Основные понятия теории вероятностей»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 3 «Законы распределения случайных величин»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 4 «Предельные теоремы теории вероятностей»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 5 «Статистическое оценивание параметров распределения»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 6 «Проверка статистических гипотез»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал

Практическое занятие 1 «Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 2 «Элементарные задачи математической статистики»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 3 «Числовые характеристики дискретных случайных величин»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 4 «Вычисление числовых характеристик выборки»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 5 «Применения MathCad для решения задач теории вероятности»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 6 «Классические и геометрические вероятности»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 7 «Сложение и умножение вероятностей»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 8 «Формула полной вероятности. Формула Байеса»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 9 «Формула Бернулли. Формулы Муавра-Лапласа»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 10 «Дискретные случайные величины»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС	2	Излагает материал неполно	4	Полно излагает материал
Рубежный тест 1	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 2	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 3	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 4	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 5	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 6	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов

Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Зачет	0	Не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого	24		100	
4 семестр				
Лекция 7 «Выборочный метод»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 8 «Основы дисперсионного анализа»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 9 «Основы корреляционного анализа»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 10 «Основные понятия теории случайных функций»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 11 «Элементы теории массового обслуживания»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Практическое занятие 1 «Интервальное оценивание»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 2 «Проверка гипотезы о виде распределения с помощью критерия согласия Смирнова»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 3 «Проверка параметрической гипотезы о виде распределения с помощью критерия согласия $\chi 2$ Пирсона»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 4 «Проверка гипотезы однородности»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 5 «Проверка гипотезы случайности»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 6 «Проверка гипотезы о независимости, вычисление коэффициента корреляции, построение уравнения линейной регрессии»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 7 «Дисперсионный анализ»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 8 «Метод наименьших квадратов. Построение конкретных нелинейных моделей»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 9 «Непрерывные случайные величины»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 10 «Классические распределения»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»

Практическое занятие 11 «Двумерные случайные величины»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 12 «Элементы математической статистики»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС	2	Излагает материал неполно	4	Полно излагает материал
Рубежный тест 7	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 8	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 9	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 10	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 11	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен	0	Не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648 (дата обращения: 03.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Зубов, Н. Н. Статистика в биомедицине, фармации и фармацевтике : учебное пособие / Н. Н. Зубов, В. И. Кувакин, С. З. Умаров ; под общ. ред. И. А. Наркевича. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 386 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578236 (дата обращения: 03.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Лихачев, А. В. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику : учебное пособие / А. В. Лихачев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 102 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574816 (дата обращения: 03.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

4. Шевцова, М. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / М. В. Шевцова, П. С. Кабалянц. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2019. - 84 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/110195.html (дата обращения: 01.06.2023). - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - 4-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2021. - 472 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249 (дата обращения 03.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

6. Джафаров, К. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / К. А. Джафаров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 167 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438304 (дата обращения 03.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

7. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 352 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721 (дата обращения 03.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8. Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : курс лекций / В. А. Логинов. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2013. - 189 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429681 (дата обращения 03.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

9. Новосельцева, М. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / М. А. Новосельцева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра автоматизации исследований и технической кибернетики. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 104 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278497 (дата обращения 03.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

10. Пучков, Н. П. Математическая статистика. Применение в профессиональной деятельности : учебное пособие / Н. П. Пучков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 81 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277931 (дата обращения 03.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

11. Самсонова, С. А. Практикум по математической статистике : учебное пособие / С. А. Самсонова ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В.

Ломоносова», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Архангельск : САФУ, 2015. - 97 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436411 (дата обращения 03.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

12. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 9-е изд., стер. - Москва : Дашков и К°, 2020. - 432 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151 (дата обращения 22.04.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

13. Элементы математической статистики : учебное пособие / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет, Кафедра «Математика» ; сост. Д. Б. Литвин, О. Н. Таволжанская. - Ставрополь : Сервисшкола, 2015. - 52 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438716 (дата обращения 20.05.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Методы статистической обработки медико-биологических данных : методические указания по выполнению практических занятий для студентов специальности 30.05.03 «Медицинская кибернетика» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. В. Шаталова. - Электрон. текстовые дан. (5 612 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 264 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.
2. Методы статистической обработки медико-биологических данных : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов специальности 30.05.03 «Медицинская кибернетика» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. В. Шаталова. - Электрон. текстовые дан. (2 777 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 55 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно–методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Биомедицинская радиоэлектроника

Биотехносфера

Вопросы статистики

Медицинская техника

https://www.youtube.com/watch?v=-LpkVb-Zcm8 - Обучающее видео «Среднее арифметическое, размах и мода»

https://www.youtube.com/watch?v=x1OjtUwxP8g - Обучающее видео «Проверка выборок на нормальность распределения»

https://www.youtube.com/watch?v=AkJMyS8jwhs - Обучающее видео «Доверительный интервал»

https://www.youtube.com/watch?v=jL7DzzhlZV8 – Обучающее видео «Дисперсионный анализ в SPSS»

https://www.youtube.com/watch?v=G7oTUL5T3G8 – Обучающее видео «Корреляционный анализ»

https://www.youtube.com/watch?v=8_07zGHvEUM – Обучающее видео «Факторный анализ в spss, statistica. Factor analysis in SPSS»

9 Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. www.statsoft.ru - STATSOFT
2. www.exponenta.ru/soft/Statist/Statist.asp - Образовательный математический сайт
3. http://www.physionet.org/ - Физиологические сигналы

4. http://www.lib.swsu.ru/ - Электронная библиотека ЮЗГУ
5. http://www.biblioclub.ru - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
6. «"IPRbooks" http://iprbookshop.ru - Электронно-библиотечная система
7. http://cyberleninka.ru - Электронный портал
8. http://www.statsoft.ru/resources/statistica_text_book.php - Электронный учебник STATSOFT
9. http://www.rsl.ru/ - Российская государственная библиотека

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «*Методы статистической обработки медико-биологических данных*» являются *лекции и практические занятия*. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают *практические занятия*, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по *практическим работам*, а также по результатам рубежных тестов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «*Методы статистической обработки медико-биологических данных*»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за

консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «*Методы статистической обработки медико-биологических данных*» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «*Методы статистической обработки медико-биологических данных*» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Пакет офисных приложений - Microsoft Office 2016. Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №К0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал»

Операционная система Windows – Windows 7. Договор IT000012385

Операционная система Windows – LibreOffice. Лицензия свободного программного обеспечения GNU Lesser General Public License (LGPL)

Антивирус Касперского - Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. Лицензия 156A-160809-093725-387-506 (или ESET NOD32. Сублицензионный договор №Вж-ПО_119356)

Математическое программное обеспечение - PTC Mathcad Express. Freeware – бесплатное программное обеспечение

Программа для вычисления математических выражений и построения графиков функций - SMath Studio. Freeware – бесплатное программное обеспечение

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры биомедицинской инженерии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор,

1. ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500Gb Hitachi /DVD+/-RW/ATX 450W inwin/ Монитор TFT Wide 20”)
2. ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480).
3. Мультимедиа центр ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24+.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к

содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	заменных	аннулированных	новых			
1		14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23			10	01.07.2022	Протокол заседания кафедры БМИ №14 от 01.07.2022 г.
2		7, 30, 31			3	23.06.2023	Протокол заседания кафедры БМИ №11 от 23.06.2023 г.