

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплина:** Медико-биологическая статистика и математическое моделирование

**Код и специальность (направление подготовки):** 32.04.01 Общественное здравоохранение

**Квалификация:** магистр

**Уровень** магистр

**Форма обучения:** очная

**Факультет:** медико-профилактический

**Кафедра общей гигиены**

**Очное отделение**

**Курс:** 1

Первый семестр, Второй семестр

**Зачет** 0 час.

**Лекции** 24 час.

**Практические** 54 час.

**СРС** 66 час.

**Всего** 144 час.

**Зачетных единиц трудоемкости (ЗЕТ)** 4

Рабочая программа учебной дисциплины составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистр по специальности (направлению подготовки): 32.04.01 Общественное здравоохранение.

**Разработчики программы:**

Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук и ученое звание "профессор"	А. В. Шулаев
Профессор, имеющий ученую степень доктора наук и ученое звание "профессор"	А. Н. Галиуллин
Ассистент, преподаватель с высшим образованием без предъявления требований к стажу	Р. Р. Исмагилова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры.

Заведующий кафедрой, доктор медицинских наук	А. В. Шулаев
--	--------------

Рабочая программа рассмотрена и согласована на заседании предметно-методической комиссии.

Председатель предметно-методической комиссии	Е. А. Тафеева
--	---------------

**Преподаватели, ведущие дисциплину:**

Профессор, имеющий ученую степень доктора наук и ученое звание "профессор" , доктор медицинских наук	А. Н. Галиуллин
--	-----------------

Ассистент, преподаватель с высшим образованием без предъявления требований к стажу	Р. Р. Исмагилова
--	------------------

Ассистент, преподаватель с высшим образованием без предъявления требований к стажу	П. В. Зиновьев
--	----------------

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины является изучение математических моделей клинических процессов и явлений, освоение практических приемов применения моделирования в конкретных ситуациях, связанных со здоровьем населения.

Задачи освоения дисциплины:

Задачами освоения дисциплины являются: - овладение основными понятиями и теоретическими вопросами математической статистики;- ознакомление с методологией и методами медико-биологической статистики;- выработка навыков системного анализа исследуемых явлений.

**Обучающийся должен освоить следующие компетенции, в том числе:**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способность использовать информационные технологии профессиональной деятельности, соблюдать основные требования информационной безопасности	ОПК-2 ОПК-2.1 Соблюдает конфиденциальность при работе информационными базами данных, персональными данными граждан	Знать: принципы соблюдения конфиденциальности при работе с данными Уметь: применять методы соблюдения конфиденциальности при работе с данными Владеть: навыками соблюдения конфиденциальности при работе с данными
		ОПК-2 ОПК-2.2 Соблюдает в работе принципы информационной безопасности (кибербезопасность)	Знать: принципы информационной безопасности (кибербезопасность) Уметь: применять методы соблюдения принципов информационной безопасности (кибербезопасность) Владеть: навыками соблюдения принципов информационной безопасности (кибербезопасность)
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способность к применению современных методик сбора и обработки информации,	ОПК-4 ОПК-4.1	Знать: методы выбора описательной и аналитической статистики для анализа результатов научного исследования

	<p>проведению статистического анализа и интерпретации результатов, ...</p>	<p>Обосновывает адекватность выбора методов описательной и аналитической статистики для анализа результатов научного исследования</p>	<p>Уметь: обосновывать выбор методов описательной и аналитической статистики для анализа результатов научного исследования Владеть: методами выбора описательной и аналитической статистики для анализа результатов научного исследования</p>
		<p>ОПК-4 ОПК-4.2 Умеет проводить статистический анализ данных с помощью компьютерных программ и адекватно интерпретирует результаты для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: статистический анализ данных с помощью компьютерных программ Уметь: проводить статистический анализ данных с помощью компьютерных программ и адекватно интерпретировать результаты для решения профессиональных задач Владеть: статистическим анализом данных с помощью компьютерных программ</p>
<p>Профессиональные и дополнительные профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-1 Способность и готовность организации проведения научных исследований, участию в решении научно-практических (прикладных) задач области...</p>	<p>ПК-1 ПК-1.4 Владеет современными методами статистической обработки результатов и качественного анализа</p>	<p>Знать: современные методы статистической обработки Уметь: проводить статистическую обработку Владеть: современными методами статистической обработки результатов и качественного анализа</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: "Экономика здравоохранения", "Научно-исследовательская практика", "Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы".

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистра, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

02 Здравоохранение (в сфере организации системы здравоохранения в целях обеспечения общественного здоровья);

В рамках освоения программ специалитета/бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

организационно-управленческий;

научно-исследовательский;

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

**3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (очное отделение)**

Промежуточная аттестация – Зачет .

	Контактная работа		Самостоятельная работа
	Лекции	Практические занятия (семинарские занятия)	
<b>Всего</b>	<b>24</b>	<b>54</b>	<b>66</b>
<b>144</b>			

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

**4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) (очное отделение)**

Разделы / темы дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
		Аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
		Лекции	Практ. занят		
<b>Раздел 1.</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
Тема 1.1.	18	4	6	8	кейс-задача, тестирование, устный опрос
<b>Раздел 2.</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
Тема 2.1.	16	2	6	8	кейс-задача, тестирование, устный опрос
<b>Раздел 3.</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
Тема 3.1.	16	2	6	8	кейс-задача, тестирование, устный опрос
<b>Раздел 4.</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	
Тема 4.1.	22	4	9	9	кейс-задача, тестирование, устный опрос
<b>Раздел 5.</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>23</b>	
Тема 5.1.	36	4	9	23	кейс-задача, тестирование, устный опрос
<b>Раздел 6.</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	
Тема 6.1.	18	4	9	5	кейс-задача, тестирование, устный опрос
<b>Раздел 7.</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	
Тема 7.1.	18	4	9	5	кейс-задача, тестирование, устный опрос
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>54</b>	<b>66</b>	

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы)	Код компетенций
<b>Раздел 1.</b>	<b>Введение в биостатистику. Значение для науки и практики. Цели и задачи статистической обработки результатов</b>	<b>ОПК-2</b>
Тема 1.1.	Введение в биостатистику. Значение для науки и практики. Цели и задачи статистической обработки результатов. Статистический эксперимент. Принципы накопления статистической информации Основные типы биомедицинских данных Основные подходы в организации биомедицинских исследований. Клинические испытания и рандомизация. Планирование биомедицинского исследования. Источники ошибок применения статистических методов	ОПК-2
<b>Раздел 2.</b>	<b>Основы математической статистики и теория вероятности</b>	<b>ОПК-4</b>
Тема 2.1.	Основы математической статистики и теория вероятности. Основные подходы статистического анализа и связь между ними. Точечное оценивание: метод максимального правдоподобия, свойства оценок максимального правдоподобия. Доверительное оценивание: уровень доверия, универсальный подход к построению доверительных интервалов, асимптотический подход. Постановка и проверка статистических гипотез: уровень значимости, построение статистического критерия на базе доверительного множества, универсальный способ.	ОПК-4
<b>Раздел 3.</b>	<b>Медико-биологические показатели их статистический характер</b>	<b>ОПК-4</b>
Тема 3.1.	Медико-биологические показатели их статистический характер. Основы вероятностного подхода. Числовые характеристики распределений и их выборочные аналоги: среднее значение, среднеквадратическое отклонение, медиана и квартили. Частотные таблицы и гистограммы, круговые диаграммы, «ящик с усами». Некоторые параметрические семейства распределений и их характеристики.	ОПК-4
<b>Раздел 4.</b>	<b>Значимость и достоверность различий в медико-биологических исследованиях. Критерий сравнения статистических показателей</b>	<b>ПК-1</b>
Тема 4.1.	Значимость и достоверность различий в медико-биологических исследованиях. Критерий сравнения статистических показателей. Прогнозирование показателей здоровья населения, основные группы критериев, по которым оценивается состояние здоровья населения	ПК-1
<b>Раздел 5.</b>	<b>Медико-статистический анализ здоровья населения с использованием методов математической статистики</b>	<b>ОПК-2</b>
Тема 5.1.	Регрессия, постановка задачи линейной регрессии Нормальное распределение функция правдоподобия Оценка по методу наименьших квадратов Допускающие несмещенное оценивание функции параметра Доверительное оценивание параметров регрессии Проверка гипотез о параметрах регрессии Однофакторный дисперсионный анализ Двухфакторный дисперсионный анализ Введение в многофакторный анализ	ОПК-2
<b>Раздел 6.</b>	<b>Математическое моделирование в общественном здоровье и здравоохранении</b>	<b>ОПК-4</b>
Тема 6.1.	Таблицы сопряженности признаков. Распределение элементов таблицы сопряженности: мультиномиальный и пуассоновский подходы. Таблицы сопряженности 2x2: относительные риски, шансы, отношения шансов. Проверка независимости двух признаков. Таблицы сопряженности 3-х признаков: однородность зависимости, условная независимость и независимость признаков. Парадокс Симпсона. Классические подходы к проверке основных гипотез о трех признаках.	ОПК-4
<b>Раздел 7.</b>	<b>Анализ показателей здоровья и здравоохранения отдельного региона с использованием методов математической статистики</b>	<b>ПК-1</b>



Тема 7.1.	<p>Основные причины использования обобщенных линейных моделей</p> <p>Обобщенные линейные модели для экспоненциальных семейств.</p> <p>Модель логистической регрессии Пуассоновская модель Ограничения и использование логистической регрессии для анализа сопряженности 2-х признаков Использование пуассоновской модели для анализа сопряженности 2-х признаков Ограничения и использование логистической регрессии для анализа сопряженности 3-х признаков</p>	ПК-1
-----------	--	------

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименования</b>
1	Медицинская информатика в общественном здоровье и организации здравоохранения. Национальное руководство / гл. ред. Г. Э. Улумбекова, В. А. Медик. - 3-е изд. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 1184 с. (Серия "Национальные руководства") - ISBN 978-5-9704-7023-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470237.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470237.html</a>

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

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

№	Перечень разделов и тем	Тип занятия (Л, П, С)	Перечень компетенций и этапы их формирования		
			ОПК-2	ОПК-4	ПК-1
<b>Раздел 1.</b>					
Тема 1.1.	Введение в биостатистику. Значение для науки и практики. Цели и задачи статистической обработки результатов. Статистический эксперимент. Принципы накопления статистической информации Основные типы биомедицинских данных Основные подходы в организации биомедицинских исследований. Клинические испытания и рандомизация. Планирование биомедицинского исследования. Источники ошибок применения статистических методов	Лекция	+		
		Практическое занятие	+		
		Самостоятельная работа	+		
<b>Раздел 2.</b>					
Тема 2.1.	Основы математической статистики и теория вероятности. Основные подходы статистического анализа и связь между ними. Точечное оценивание: метод максимального правдоподобия, свойства оценок максимального правдоподобия. Доверительное оценивание: уровень доверия, универсальный подход к построению доверительных интервалов, асимптотический подход. Постановка и проверка статистических гипотез: уровень значимости, построение статистического критерия на базе доверительного множества, универсальный способ.	Лекция		+	
		Практическое занятие		+	
		Самостоятельная работа		+	
<b>Раздел 3.</b>					
Тема 3.1.	Медико-биологические показатели их статистический характер. Основы вероятностного подхода. Числовые характеристики распределений и их выборочные аналоги: среднее значение, среднеквадратическое отклонение, медиана и квартили. Частотные таблицы и гистограммы, круговые диаграммы, «ящик с усами». Некоторые параметрические семейства распределений и их характеристики.	Лекция		+	
		Практическое занятие		+	
		Самостоятельная работа		+	
<b>Раздел 4.</b>					
Тема 4.1.	Значимость и достоверность различий в медико-биологических исследованиях. Критерий сравнения статистических показателей. Прогнозирование показателей здоровья населения, основные группы критериев, по которым оценивается состояние здоровья населения	Лекция			+
		Практическое занятие			+
		Самостоятельная работа			+
<b>Раздел 5.</b>					
Тема 5.1.	Регрессия, постановка задачи линейной регрессии Нормальное распределение функция правдоподобия Оценка по методу наименьших	Лекция	+		
		Практическое занятие	+		

	квадратов Допускающие несмещенное оценивание функции параметра Доверительное оценивание параметров регрессии Проверка гипотез о параметрах регрессии Однофакторный дисперсионный анализ Двухфакторный дисперсионный анализ Введение в многофакторный анализ	Самостоятельная работа	+		
<b>Раздел 6.</b>					
Тема 6.1.	Таблицы сопряженности признаков. Распределение элементов таблицы сопряженности: мультиномиальный и пуассоновский подходы. Таблицы сопряженности 2x2: относительные риски, шансы, отношения шансов. Проверка независимости двух признаков. Таблицы сопряженности 3-х признаков: однородность зависимости, условная независимость и независимость признаков. Парадокс Симпсона. Классические подходы к проверке основных гипотез о трех признаках.	Лекция		+	
		Практическое занятие		+	
		Самостоятельная работа		+	
<b>Раздел 7.</b>					
Тема 7.1.	Основные причины использования обобщенных линейных моделей Обобщенные линейные модели для экспоненциальных семейств. Модель логистической регрессии Пуассоновская модель Ограничения и использование логистической регрессии для анализа сопряженности 2-х признаков Использование пуассоновской модели для анализа сопряженности 2-х признаков Ограничения и использование логистической регрессии для анализа сопряженности 3-х признаков	Лекция			+
		Практическое занятие			+
		Самостоятельная работа			+

## 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования (описание шкал оценивания)

Перечень компетенций	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения (ИД) компетенции	Планируемые результаты обучения	Форма оценочных средств	Критерий оценивания результатов обучения (дескрипторы)			
				Результат не достигнут (менее 70 баллов)	Результат минимальный (70-79 баллов)	Результат средний (80-89 баллов)	Результат высокий (90-100 баллов)
ОПК-2 Способность использовать информационные технологии в профессиональной деятельности, соблюдать основные требования информационной безопасности	ОПК-2 ОПК-2.1 Соблюдает конфиденциальность при работе с информационными базами данных, с персональными данными граждан	Знать: принципы соблюдения конфиденциальности при работе с данными	тестирование, устный опрос	Демонстрирует недостаточное знание	Демонстрирует посредственное знание	Демонстрирует хорошее знание	Демонстрирует отличное знание
		Уметь: применять методы соблюдения конфиденциальности при работе с данными	кейс-задача	Не сформированы основные навыки	Сформированы посредственные основные навыки	Демонстрирует хорошие основные навыки	Демонстрирует отличное знание основных навыков
		Владеть: навыками соблюдения конфиденциальности при работе с данными	кейс-задача	Не сформированы основные навыки	Сформированы посредственные основные навыки	Демонстрирует хорошие основные навыки	Демонстрирует отличное знание основных навыков
	ОПК-2 ОПК-2.2 Соблюдает в работе принципы информационной безопасности (кибербезопасность)	Знать: принципы информационной безопасности (кибербезопасность)	тестирование, устный опрос	Демонстрирует недостаточное знание	Демонстрирует посредственное знание	Демонстрирует хорошее знание	Демонстрирует отличное знание
		Уметь: применять методы соблюдения принципов информационной безопасности (кибербезопасность)	кейс-задача	Не сформированы основные навыки	Сформированы посредственные основные навыки	Демонстрирует хорошие основные навыки	Демонстрирует отличное знание основных навыков
		Владеть: навыками соблюдения принципов информационной безопасности (кибербезопасность)	кейс-задача	Не сформированы основные навыки	Сформированы посредственные основные навыки	Демонстрирует хорошие основные навыки	Демонстрирует отличное знание основных навыков
		ОПК-4 Способность к применению современных методик сбора и обработки информации, к проведению статистического анализа и интерпретации результатов, ...	ОПК-4 ОПК-4.1 Обосновывает адекватность выбора методов описательной и аналитической статистики для анализа результатов научного исследования	Знать: методы выбора описательной и аналитической статистики для анализа результатов научного исследования	тестирование, устный опрос	Демонстрирует недостаточное знание	Демонстрирует посредственное знание
	Уметь: обосновывать выбор методов описательной и аналитической статистики для анализа результатов научного исследования	кейс-задача	Не сформированы основные навыки	Сформированы посредственные основные навыки	Демонстрирует хорошие основные навыки	Демонстрирует отличное знание основных навыков	

		Владеть: методами выбора описательной и аналитической статистики для анализа результатов научного исследования	кейс-задача	Не сформированы основные навыки	Сформированы посредственные основные навыки	Демонстрирует хорошие основные навыки	Демонстрирует отличное знание основных навыков
	<b>ОПК-4 ОПК-4.2 Умеет проводить статистический анализ данных с помощью компьютерных программ и адекватно интерпретирует результаты для решения профессиональных задач</b>	Знать: статистический анализ данных с помощью компьютерных программ	тестирование, устный опрос	Демонстрирует недостаточное знание	Демонстрирует посредственное знание	Демонстрирует хорошее знание	Демонстрирует отличное знание
		Уметь: проводить статистический анализ данных с помощью компьютерных программ и адекватно интерпретировать результаты для решения профессиональных задач	кейс-задача	Не сформированы основные навыки	Сформированы посредственные основные навыки	Демонстрирует хорошие основные навыки	Демонстрирует отличное знание основных навыков
		Владеть: статистическим анализом данных с помощью компьютерных программ	кейс-задача	Не сформированы основные навыки	Сформированы посредственные основные навыки	Демонстрирует хорошие основные навыки	Демонстрирует отличное знание основных навыков
<b>ПК-1</b> Способность и готовность к организации и проведению научных исследований, к участию в решении научных задач в области...	<b>ПК-1 ПК-1.4 Владеет современными методами статистической обработки результатов и качественного анализа</b>	Знать: современные методы статистической обработки	тестирование, устный опрос	Демонстрирует недостаточное знание	Демонстрирует посредственное знание	Демонстрирует хорошее знание	Демонстрирует отличное знание
		Уметь: проводить статистическую обработку	кейс-задача	Не сформированы основные навыки	Сформированы посредственные основные навыки	Демонстрирует хорошие основные навыки	Демонстрирует отличное знание основных навыков
		Владеть: современными методами статистической обработки результатов и качественного анализа	кейс-задача	Не сформированы основные навыки	Сформированы посредственные основные навыки	Демонстрирует хорошие основные навыки	Демонстрирует отличное знание основных навыков

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

#### 1 уровень – оценка знаний

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

— тест;

#### Примеры заданий:

1. Как называются признаки, значениями которых могут приниматься только целые числа? а) Непрерывные признаки; б) Ординальные признаки; в) Номинальные признаки; г) Дискретные признаки; д) Качественные признаки.

2. Какие признаки называются ординальными? а) Признаки, значения которых нельзя расположить в порядке возрастания или убывания; б) Признаки, значения которых могут отличаться на любую сколь угодно малую величину; в) Признак принимает одно значение из конечного числа заведомо установленных градаций, которые невозможно упорядочить; д) Качественные признаки, которые можно расположить в логическом порядке; е) Количественные признаки.

3. Как называется значение случайной величины, которое делит вариационный ряд на две части, равные по числу? а) Модой; б) Медианой; в) Квартилем; д) Выборочной средней; е) Коэффициентом вариации.

6. Что происходит со стандартной ошибкой при увеличении числа объектов в выборке? а) Увеличивается; б) Уменьшается; в) Не изменяется; г) Сначала увеличивается, затем падает; д) Сначала уменьшается, затем возрастает.

7. У группы студентов измерили частоту сердечных сокращений до занятий физкультурой, а затем после. Какими являются полученные выборочные совокупности? а) Независимыми; б) Зависимыми; в) Обратно зависимыми; д) Прямо пропорционально зависимыми; е) Частично зависимыми.

8. Какие из данных являются ординальными признаками? а) Численность населения, масса тела; б) Качество жизни, квалификация рабочих; в) Цвет глаз, цвет волос; д) Пол, классификация животных; е) Количество детей, средняя заработная плата.

9. Найдите значение ошибки арифметического среднего, если известно среднее квадратическое отклонение 64, объем выборки составляет 4: а) 22; б) 16; в) 32; г) 18; д) 23.

13. Для чего используется гистограмма? а) Визуализации зависимости между двумя переменными; б) Определения средней, дисперсии, стандартной ошибки; в) Представления пропорций отдельных значений переменной; д) Описания средних времен жизни и сравнения нового метода лечения со старыми; е) Графического представления распределения частот выбранных переменных.

14. Какой величиной является - число вызовов врача на дом? а) Непрерывная; б) Дискретная; в) Конечная; д) Детерминированная; е) Случайная.

15. У одной группы студентов измерили частоту сердечных сокращений до занятий физкультурой, у второй – после. Чем являются полученные выборочные совокупности? а) Независимыми; б) Зависимыми; в) Обратно зависимыми; д) Прямо пропорционально зависимыми; е) Частично зависимыми.

16. Каким признаком является случайная величина - число койко-мест в палате? а) Непрерывная; б) Дискретная; в) Конечная; д) Детерминированная; е) Случайная.

17. Каким признаком является случайная величина – самочувствие, настроение? а) Непрерывная; б) Дискретная; в) Конечная; д) Ординальная; е) Номинальная.

18. Каким признаком является случайная величина – численность населения? а) непрерывная; б) дискретная; в) конечная; д) ординальная; е) номинальная.

19. У испытуемых измерили показатели: артериального давления, массы тела, указали пол. Какими признаками являются данные величины? (Указать по порядку.) а) непрерывная, номинальная, дискретная; б) дискретная, непрерывная, ординальная; в) конечная, номинальная, ординальная; д) номинальная, ординальная, непрерывная; е) непрерывная, ординальная, номинальная.

#### Критерии оценки:

Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов: 90-100% - оценка «отлично» 80-89% - оценка «хорошо» 70-79% - оценка «удовлетворительно» Менее 70 правильных ответов — оценка «Неудовлетворительно».

— устный опрос;

### Примеры заданий:

1. Сформулируйте определение генеральной совокупности. 2. В чем состоит основная цель и задачи выборочного исследования? 3. Что такое статистическая гипотеза? Приведите примеры таких гипотез в случае медико-биологических исследований.

### Критерии оценки:

«Отлично» (90-100 баллов) — полный, правильный ответ на вопрос, системные, глубокие знания и полное понимание программного материала, умение обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, в т.ч. самостоятельно составленные; изложение материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка и научной терминологии. «Хорошо» (80-89 баллов) — неполное определение, 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении ответа на вопрос. «Удовлетворительно» (70-79 баллов) — неполное и неточное определение понятий, не умение достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; непоследовательное изложение материала, ошибки в языковом оформлении излагаемого. «Неудовлетворительно» (0-69 баллов) — нет ответа на поставленный вопрос или ответ неверный: незнание соответствующего вопроса, ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочное и неуверенное изложение материала.

## 2 уровень – оценка умений

Для оценивания результатов обучения в виде умений используются следующие типы контроля:

— кейс-задачи ;

### Примеры заданий:

1. Найти выборочную среднюю, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации для следующих выборочных значений случайной величины: 17; 16; 20; 22; 15; 15; 14; 17; 18; 252. Сравнивалась эффективность двух методов лечения и получены следующие данные: 1 вид лечения 2 вид лечения Вылечились 6037 Не вылечились 5410 Отличаются ли по эффективности эти два вида лечения? Сформулируйте нулевую гипотезу. Сделайте вывод на уровне значимости 0,05.

### Критерии оценки:

«Отлично» (90-100 баллов) — комплексная оценка предложенной ситуации; правильный и полный ответ на вопрос задачи с указанием нормативного источника, знание теоретического материала, правильный выбор тактики действий. «Хорошо» (80-89 баллов) — комплексная оценка предложенной ситуации, неполный ответ на вопрос задачи, не указан нормативный источник, незначительные затруднения при ответе на теоретический вопрос, «Удовлетворительно» (70-79 баллов) — затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; неполный ответ на вопрос задачи, в том числе на вопросы задачи, неправильный или неполный выбор тактики действий, неполный ответ на теоретический вопрос. «Неудовлетворительно» (0-69 баллов) — неверная оценка ситуации; неправильный ответ на вопрос задачи; неправильный выбор тактики действий, незнание нормативного документа и (или) неумение применить его в практической ситуации, нет ответа на теоретический вопрос.

## 3 уровень – оценка навыков

Для оценивания результатов обучения в виде навыков используются следующие типы контроля:



— кейс-задачи ;

### **Примеры заданий:**

Из 1000 обучающихся привиты от гриппа 700 человек. Заболеваемость гриппом среди привитых составляет 5%, среди непривитых - 12%. Оцените эффективность вакцинации от гриппа.

#### *Критерии оценки:*

«Отлично» (90-100 баллов) — полный, правильный ответ на вопрос, системные, глубокие знания и полное понимание программного материала, умение обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, в т.ч. самостоятельно составленные; изложение материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка и научной терминологии. «Хорошо» (80-89 баллов) — неполное определение, 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении ответа на вопрос. «Удовлетворительно» (70-79 баллов) — неполное и неточное определение понятий, не умение достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; непоследовательное изложение материала, ошибки в языковом оформлении излагаемого. «Неудовлетворительно» (0-69 баллов) — нет ответа на поставленный вопрос или ответ неверный: незнание соответствующего вопроса, ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочное и неуверенное изложение материала.

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

Процедура оценивания результатов обучения осуществляется на основе Положения Казанского ГМУ о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущему контролю успеваемости (далее – ТКУ) подлежат все виды учебной деятельности студентов по дисциплине: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, работа на образовательном портале.

ТКУ проводится преподавателем, прикрепленным для реализации образовательной программы в конкретной академической группе или преподавателем, ответственным за виды учебной деятельности обучающихся.

ТКУ по дисциплине подлежат:

- кейс-задача
- тестирование
- устный опрос

Оценка ТКУ студентов по отдельной теме выражается по 10-балльной шкале.

Оценка успеваемости студентов по модульной контрольной работе (модулю) выражается в 100-балльной шкале.

Оценка обязательно отражается в учебном журнале.

При проведении промежуточной аттестации учитываются результаты ТКУ за весь период обучения по дисциплине и применяется балльно-рейтинговая система, утвержденная Положением Казанского ГМУ о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Итоговая (рейтинговая) оценка включает: оценки по модулям (в 100-балльной шкале), текущие оценки (в 10-балльной шкале), оценку промежуточной аттестации (в 100-балльной шкале).

Промежуточная аттестация по дисциплине:

- зачет

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

### 7.1. Основная учебная литература

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	В библиотеке
1	Омельченко, В. П. Информатика, медицинская информатика, статистика : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-5921-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459218.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459218.html</a>	ЭБС Консультант студента

### 7.2. Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	В библиотеке
1	Гореева, Н. М. Статистика : учебник для вузов / Н. М. Гореева, Л. Н. Демидова - Москва : Прометей, 2019. - 496 с. - ISBN 978-5-907100-00-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907100008.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907100008.html</a>	ЭБС Консультант студента
2	Чернышев, В. М. Статистика и анализ деятельности учреждений здравоохранения / В. М. Чернышев, О. В. Стрельченко, И. Ф. Мингазов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-9704-6720-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467206.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467206.html</a>	ЭБС Консультант студента
3	Омельченко, В. П. Медицинская информатика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / В. П. Омельченко, А. А. Демидова - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-4422-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970444221.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970444221.html</a>	ЭБС Консультант студента

### 7.3. Периодическая печать

№ пп.	Наименование
1	Здравоохранение Российской Федерации
2	Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронный каталог научной библиотеки Казанского ГМУ  
[http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru)
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ) <https://lib-kazangmu.ru/>
3. Студенческая электронная библиотека «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
4. Консультант врача – электронная медицинская библиотека <http://www.rosmedlib.ru>
5. Научная электронная библиотека [elibrary.ru](http://elibrary.ru) <http://elibrary.ru>
6. Онлайн-версия системы «КонсультантПлюс: Студент»  
<https://student2.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.5673884906746562>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Рекомендации по работе с лекционным материалом.

Оценивается посещаемость лекций, Посещаемость обязательная. Пропущенные лекции отрабатываются на образовательном портале КГМУ.

### Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Занятия по дисциплине «Медико-биологическая статистика и математическое моделирование» являются практическими. По завершении каждого занятия студентам предоставляется домашнее задание с указаниями, предъявляемыми преподавателем. Также, каждое занятие предполагает выполнение студентом самостоятельной работы. Устный ответ должен представлять собой краткий ответ на заданный вопрос. Письменный ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на поставленный вопрос, показать его знания по заданной теме, умение представить их в кратком конкретном виде. Тестирование проводится в форме входящего контроля, состоящего из вопросов (от 8 до 15) с различной формой вопросов и ответов: множественного выбора, выбор одного правильного ответа из нескольких предложенных, тесты на логическое соответствие.

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов.

не ограничиваться использованием только лекций или учебника и использовать дополнительную литературу из рекомендованного списка (особенно научно-популярные издания, в которых многие вопросы рассматриваются в более удобной для понимания форме) не просто заучивать и запоминать информацию, но понимать ее – понимание существенно экономит время и усилия, и позволяет продуктивно использовать полученные знания использовать профессиональную терминологию в устных ответах, докладах, рефератах и письменных работах – это развивает необходимый навык обращения с понятиями и категориями, способствует их усвоению и позволяет продемонстрировать глубину знаний по курсу аргументировано излагать свою точку зрения – каждый имеет право на собственное мнение, но точкой зрения это мнение становится, только если оно корректно и убедительно обосновано при подготовке к практическим занятиям, в устных ответах, докладах и письменных работах выделять необходимую и достаточную информацию – изложить подробно и объемно не означает изложить по существу соотносить полученные знания с имеющимися знаниями из других областей науки, в первую очередь – из областей, связанных с будущей профессиональной деятельностью для лучшего освоения материала по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией

### Требования к выполнению сообщения (доклада).

### Подготовка к промежуточной аттестации.

При проведении промежуточной аттестации (зачета) учитываются результаты ТКУ и применяется балльно-рейтинговая система, утвержденная Положением Казанского ПЛУ «О формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся». Зачет проводится в пределах аудиторных часов, выделенных на освоение учебной дисциплины, на последнем семинарском занятии согласно календарно-тематическому плану. Итоговая оценка при использовании рейтинговой системы. Общая сумма баллов может составлять при зачёте от 100 до 70 баллов: Отлично - 100 — 90, Хорошо - 89-80, Удовлетворительно — 79-70. Итоговая оценка: зачета — «Зачёт» / «Не зачёт»

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

1. Образовательный портал дистанционного обучения Казанского ГМУ, созданный на платформе LMS MOODLE. Дистанционный курс в составе образовательного портала содержит в себе лекции, презентации, задания, тесты, ссылки на учебный материал и другие элементы.
2. Операционная система Windows.
3. Пакет MS Office

Всё программное обеспечение имеет лицензию и своевременно и/или ежегодно обновляется.

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Медико-биологическая статистика и математическое моделирование	133 Ноутбук с мультимедиапроектором (1 шт); учебно-методические материалы; интерактивная доска с проектором; компьютеры с мониторами; магнитофоны; диски; телевизоры; видеокассеты с обучающими фильмами Windows, MS Office	420012, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Бутлерова, 49
--	---	--