

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 09.07.2026 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»
Версия документа - 1	стр. 1 из 29 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Статистические методы анализа в биологии и медицине

Направление подготовки (специальность)

30.05.01 Медицинская биохимия

30.05.02 Медицинская биофизика

30.05.03 Медицинская кибернетика

Присваиваемая квалификация

Врач-биохимик; Врач-биофизик; Врач-кибернетик

Форма обучения

очная

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность: 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Направленность (профиль): Медицинская биохимия; Медицинская биофизика; Медицинская кибернетика.

Дисциплина: Статистические методы анализа в биологии и медицине Семестр (семестры) изучения: 5-6 семестр

Форма (формы) промежуточной аттестации: зачет (5 семестр), экзамен (6 семестр)

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Статистические методы анализа в биологии и медицине» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации.	Для достижения УК-1.2 знать: методы сбора, обработки, анализа и систематизации медицинской информации; алгоритм выбора методов и средств решения статистических задач; этапы медицинского статистического исследования; методы статистической обработки экспериментальных медико- биологических данных с использованием современных информационных технологий; Для достижения УК-1.2 уметь: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать медицинскую информацию; выбирать метод и средства для решения статистических задач; планировать медицинское статистическое исследование Для достижения УК-1.2 владеть: навыками обработки, анализа и систематизации медицинской информации; навыками выбора методов и средств решения статистических задач в медицине;
ПК-6	Способен понимать принципы работы информационных технологий, обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы	ОПК-6.1. Применяет специализированное программное обеспечение для математической обработки данных наблюдений и экспериментов при решении задач профессиональной деятельности	Для достижения ОПК-6.1. знать: возможности Excel для расчет показателей рассеяния вариант, показателей описательной статистики, показателей сезонности, обработки динамических рядов и прогноз динамики в медицинской статистике Для достижения ОПК-6.1. уметь: применять Excel для графического представления медицинских статистических Для достижения ОПК-6.1. владеть: навыками применения инструментов Excel для анализа медицинских статистических данных

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности.	.	
--	---	---	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Тема 1. Источники статистической информации о здоровье. Основные показатели здоровья. Тема 2. Основные этапы медицинского статистического исследования. Тема 3. Статистические коэффициенты и показатели медицинских данных. Тема 4. Распределение медицинских данных. Критерии проверки гипотезы. Тема 5. Корреляции. Тема 6. Графические способы представления медицинских статистических данных. Тема 7. Заболеваемость.	Вопросы устного опроса, ситуационные задачи.	Тесты для зачета, ситуационные задачи для зачета, вопросы по программе экзамена
	ОПК-6: Способен понимать принципы работы информационных технологий, обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы Биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности.	Тема 1. Источники статистической информации о здоровье. Основные показатели здоровья. Тема 2. Основные этапы медицинского статистического исследования. Тема 3. Статистические коэффициенты и показатели медицинских данных. Тема 4. Распределение медицинских данных. Критерии проверки гипотезы. Тема 5. Корреляции. Тема 6. Графические способы представления медицинских статистических данных. Тема 7. Заболеваемость.	Вопросы устного опроса, ситуационные задачи.	Тесты для зачета, ситуационные задачи для зачета, вопросы по программе экзамена.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Вопросы теста для текущего контроля

1. Время тестирования: 45 минут
- Форма проведения: тестирование
- Количество вариантов: 2
- Количество вопросов для тестирования: 30
- Критерии оценивания:
 - оценка «отлично» выставляется студенту, если задание выполнено на 91-100%;
 - оценка «хорошо» выставляется студенту, если задание выполнено на 81-90%;
 - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено на 70-80%;
 - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задания выполнено менее чем на 70%.

Вариант 1.

1. Под медицинской статистикой понимают:
 - а) раздел статистики, изучающей здоровье населения;
 - б) совокупность статистических методов, необходимых для анализа ресурсов и деятельности МО;
 - в) раздел статистики, изучающей вопросы, связанные с медициной, гигиеной, санитарией и здравоохранением;**
 - г) раздел статистики, изучающей вопросы, связанные с медициной и социальной гигиеной;
 - д) раздел статистики, изучающей вопросы, связанные с социальной гигиеной, планированием и прогнозирование деятельности МО.
2. Предметом изучения медицинской статистики являются:
 - а) информация о здоровье населения;
 - б) информация о влиянии факторов окружающей среды на здоровье человека;
 - в) информация о кадрах, сети и деятельности учреждений и служб здравоохранения;
 - г) информация о результатах клинических и экспериментальных исследованиях в медицине;
 - д) все вышеперечисленное.**
3. Статистическими измерителями общественного здоровья населения являются:
 - а) медико-демографические показатели;**
 - б) заболеваемость;
 - в) инвалидность;
 - г) физическое развитие;
 - д) временная нетрудоспособность.
4. Статистика здоровья включает в себя всё, кроме:

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29 <table border="1" style="float: right; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 30%;">Первый экземпляр _____</td> <td style="width: 70%;">КОПИЯ № _____</td> </tr> </table>	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____		

а) нагрузку врача-терапевта на приеме в поликлинике;

- б) показатели младенческой и общей смертности;
- в) показатели общей заболеваемости;
- г) показатели инвалидности.

5. Интенсивные показатели характеризуют

- а) структуру, состав явления;**
- б) частоту явлений в своей среде;**
- в) деление целого на части;**
- г) соотношение двух разнородных совокупностей.

6. Экстенсивные показатели характеризуют

- а) структуру состава явлений;**
- б) частоту явлений в своей среде;
- в) соотношение двух разнородных сред.

7. Виды относительных величин

- а) интенсивные показатели;
- б) экстенсивные показатели;
- в) показатели наглядности;
- г) показатели соотношения;
- д) все вышеперечисленное.**

8. Показатель соотношения характеризует

- а) структуру, состав явления;
- б) частоту явления в своей среде;
- в) соотношение двух разнородных совокупностей;**
- г) распределение целого на части.

9. К интенсивным статистическим показателям относятся

- а) распределение больных по полу и возрасту;
- б) показатели заболеваемости, смертности;**
- в) структура заболеваний по нозологическим формам.

10. Диаграммой, наиболее наглядно характеризующей показатели сезонной заболеваемости, служит

- а) секторная;
- б) радиальная;**
- в) столбиковая;
- г) объемная.

11. Первичная медицинская статистическая документация необходима для

- а) регистрации изучаемого явления (например, заболеваемости с впервые в жизни диагностируемым заболеванием);
- б) оперативного управления МО;
- в) выработки конкретного, обоснованного решения;
- г) все вышеперечисленное.**

12. Основными источниками информации о здоровье населения служат следующие, кроме

- а) сведения о смертности Росстата
- б) сведения об инвалидности МСЭ

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29 <table border="1" style="float: right; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 30%;">Первый экземпляр _____</td> <td style="width: 70%;">КОПИЯ № _____</td> </tr> </table>	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____		

в) эпидемиологической информации

г) **данных мониторинга окружающей среды и здоровья**

д) сведения заболеваний, несчастных случаев и травмах ЛПУ.

13. Медицинская демография изучает

а) "статику" населения (численность, расселение, плотность и т.д.);

б) движение населения (механическое и естественное);

в) заболеваемость с временной утратой трудоспособности;

г) показатели здоровья населения;

д) это часть демографии, отражающая здоровье населения;

е) всё перечисленное верно.

14. На сохранение и укрепление здоровья населения влияют следующие факторы

а) уровень культуры населения;

б) экологические факторы среды;

в) качество и доступность медицинской помощи;

г) безопасные условия труда;

д) сбалансированность питания;

е) все вышеперечисленное.

15. Укажите основные показатели естественного движения населения

а) рождаемость;

б) смертность;

в) верно всё.

16. Обобщающим показателем естественного движения населения является

а) рождаемость;

б) смертность;

в) естественный прирост.

17. К общим показателям естественного движения населения не относится

а) рождаемость;

б) смертность;

в) естественный прирост;

г) средняя продолжительность жизни.

18. Коэффициент рождаемости рассчитывается путем

а) соотношения численности родившихся живыми в данном году к среднегодовой численности населения, умноженных на 1000;

б) соотношения численности умерших к численности родившихся;

в) вычитания числа умерших из числа родившихся.

19. Общий коэффициент смертности – это

а) отношение числа умерших за год к среднегодовой численности населения, умноженных на 1000;

б) отношение числа умерших к численности населения на 01.01 данного года;

в) общее количество умерших в течение межпереписного периода.

20. Уровень общей смертности (на 1000) населения в нашей стране в настоящее время находится в пределах

а) от 5 до 10;

б) от 11 до 15;

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
	Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

в) от 16 до 20.

21. Показатель материнской смертности вычисляется по формуле

а) число женщин умерших во время беременности и в течении 42 дней после ее окончания умноженное на 100 тыс. и деленное на число родившихся живыми;

б) (число умерших беременных x 1000 живорожденных)/ суммарное число беременностей;

в) (число умерших после 28 недель беременности x 100000 живорожденных)/суммарное число беременностей;

г) (число умерших беременных x 100000 живорожденных и мертворожденных)/ суммарное число беременных после 28 недель.

22. В структуре смертности населения России, ведущие места занимают

а) инфекционные и паразитарные заболевания, болезни системы пищеварения, психические заболевания;

б) болезни системы кровообращения, новообразования, травмы и отравления;

в) новообразования, травмы и отравления, болезни органов дыхания.

23. Укажите страну, где наблюдается наибольшая разница в продолжительности жизни мужчин и женщин

а) Россия;

б) Япония;

в) США;

г) Франция;

д) Германия.

24. Средняя продолжительность предстоящей жизни – это:

а) число лет, которое предстоит прожить данному поколению родившихся, сверстникам при условии, что на всем протяжении их жизни по возрастные показатели смертности останутся неизменными;

б) число лет, которое предстоит прожить данному поколению родившихся при условии, что на протяжении всей жизни по возрастные показатели рождаемости останутся неизменными.

25. В общей структуре смертности населения травмы занимают место

а) третье;

б) первое;

в) второе.

26. В общей структуре смертности населения злокачественные новообразования занимают место

а) второе;

б) первое;

в) третье.

27. В общей структуре смертности населения сердечно-сосудистые заболевания занимают место

а) первое;

б) второе;

в) третье.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
	Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

28. Показатель младенческой смертности вычисляется по формуле

- а) (число детей, умерших в возрасте до 1 мес.) 10000/ число родившихся живыми и мертвыми
- б) (число детей, умерших в возрасте до 1 года + число детей, родившихся мертвыми) 1000/число всех родившихся (мертвых и живых)
- в) (число детей, умерших до 1 года x 1000)/ средняя численность населения
- г) (число детей, умерших до года x 1000)/число мертворожденных
- д) (число детей, умерших до 1 года в данном календарном году x 1000)/ (2/3 родившихся в данном году + 1/3 родившихся в предыдущем году).**

29. Показатель перинатальной смертности вычисляется по формуле

- а) (число детей, родившихся мертвыми + число детей, умерших в течение первого года жизни) 1000 / число детей, родившихся живыми
- б) (число детей, родившихся мертвыми + число детей, умерших в течение первых 7 дней жизни) 1000 / число детей, родившихся живыми и мертвыми**
- в) (число детей, родившихся мертвыми + число детей, умерших в течение первых 28 дней жизни) 1000 / число детей, родившихся живыми и мертвыми
- г) (число детей, родившихся мертвыми) 1000 / число детей, родившихся живыми и мертвыми
- д) (число детей, родившихся мертвыми + число детей, умерших в первые 7 дней жизни) 1000 / число детей, родившихся живыми

30. Показатель мертворождаемости вычисляется по формуле

- а) (число детей, родившихся мертвыми + число детей, умерших в течение первого года жизни) 1000 / число детей, родившихся живыми
- б) (число детей, родившихся мертвыми + число детей, умерших в течение первых 7 дней жизни) 1000 / число детей, родившихся живыми и мертвыми
- в) (число детей, родившихся мертвыми и недоношенными) 1000 / число детей, родившихся живыми и мертвыми
- г) (число детей, родившихся мертвыми) 1000 / число детей, родившихся живыми и мертвыми**
- д) (число детей, родившихся мертвыми + число детей, умерших в первые 7 дней жизни) 1000 / число детей, родившихся живыми

Вариант 2.

1. Коэффициент естественного прироста — это отношение:

- а) годовое число родившихся / годовое число умерших
- б) годовое число умерших / годовое число родившихся
- в) (годовое число родившихся – годовое число умерших) x 1000 / среднегодовая численность населения**

2. Среднее число девочек, рожденных за всю жизнь одной женщиной и доживших до середины репродуктивного периода

- а) нетто-коэффициент**
- б) брутто-коэффициент
- в) индекс Покровского.

3. Первичная медицинская статистическая документация необходима для

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29 <table border="1" style="float: right; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 30%;">Первый экземпляр _____</td> <td style="width: 70%;">КОПИЯ № _____</td> </tr> </table>	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____		

- а) регистрации изучаемого явления (например, заболеваемости с впервые в жизни диагностируемым заболеванием);
- б) оперативного управления МО;
- в) выработки конкретного, обоснованного решения;
- г) **все вышеперечисленное.**

4. Основными источниками информации о здоровье населения служат следующие, кроме

- а) сведения о смертности Росстата
- б) сведения об инвалидности МСЭ
- в) эпидемиологической информации
- г) **данных мониторинга окружающей среды и здоровья**
- д) сведения заболеваний, несчастных случаев и травмах ЛПУ.

5. Медицинская демография изучает

- а) "статику" населения (численность, расселение, плотность и т.д.);
- б) движение населения (механическое и естественное);
- в) заболеваемость с временной утратой трудоспособности;
- г) показатели здоровья населения;
- д) это часть демографии, отражающая здоровье населения;
- е) **всё перечисленное верно.**

6. На сохранение и укрепление здоровья населения влияют следующие факторы

- а) уровень культуры населения;
- б) экологические факторы среды;
- в) качество и доступность медицинской помощи;
- г) безопасные условия труда;
- д) сбалансированность питания;
- е) **все вышеперечисленное.**

7. Укажите основные показатели естественного движения населения

- а) рождаемость;
- б) смертность;
- в) **верно всё.**

8. Обобщающим показателем естественного движения населения является

- а) рождаемость;
- б) смертность;
- в) **естественный прирост.**

9. К общим показателям естественного движения населения не относится

- а) рождаемость;
- б) смертность;
- в) естественный прирост;
- г) **средняя продолжительность жизни.**

10. Коэффициент рождаемости рассчитывается путем

- а) **соотношения численности родившихся живыми в данном году к среднегодовой численности населения, умноженных на 1000;**
- б) соотношения численности умерших к численности родившихся;
- в) вычитания числа умерших из числа родившихся.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

11. Общий коэффициент смертности – это

а) отношение числа умерших за год к среднегодовой численности населения, умноженных на 1000;

б) отношение числа умерших к численности населения на 01.01 данного года;

в) общее количество умерших в течение межпереписного периода.

12. Уровень общей смертности (на 1000) населения в нашей стране в настоящее время находится в пределах

а) от 5 до 10;

б) от 11 до 15;

в) от 16 до 20.

13. Под медицинской статистикой понимают:

а) раздел статистики, изучающей здоровье населения;

б) совокупность статистических методов, необходимых для анализа ресурсов и деятельности МО;

в) раздел статистики, изучающей вопросы, связанные с медициной, гигиеной, санитарией и здравоохранением;

г) раздел статистики, изучающей вопросы, связанные с медициной и социальной гигиеной;

д) раздел статистики, изучающей вопросы, связанные с социальной гигиеной, планированием и прогнозированием деятельности МО.

14. Предметом изучения медицинской статистики являются:

а) информация о здоровье населения;

б) информация о влиянии факторов окружающей среды на здоровье человека;

в) информация о кадрах, сети и деятельности учреждений и служб здравоохранения;

г) информация о результатах клинических и экспериментальных исследованиях в медицине;

д) все вышеперечисленное.

15. Статистическими измерителями общественного здоровья населения являются:

а) медико-демографические показатели;

б) заболеваемость;

в) инвалидность;

г) физическое развитие;

д) временная нетрудоспособность.

16. Статистика здоровья включает в себя всё, кроме:

а) нагрузку врача-терапевта на приеме в поликлинике;

б) показатели младенческой и общей смертности;

в) показатели общей заболеваемости;

г) показатели инвалидности.

17. Интенсивные показатели характеризуют

а) структуру, состав явления;

б) частоту явлений в своей среде;

в) деление целого на части;

г) соотношение двух разнородных совокупностей.

18. Показатель материнской смертности вычисляется по формуле

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	
Версия документа - 1	стр. 3 из 29 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

а) число женщин умерших во время беременности и в течении 42 дней после ее окончания умноженное на 100 тыс. и деленное на число родившихся живыми;

б) (число умерших беременных x 1000 живорожденных)/ суммарное число беременностей;

в) (число умерших после 28 недель беременности x 100000 живорожденных)/суммарное число беременностей;

г) (число умерших беременных x 100000 живорожденных и мертворожденных)/ суммарное число беременных после 28 недель.

19. В структуре смертности населения России, ведущие места занимают

а) инфекционные и паразитарные заболевания, болезни системы пищеварения, психические заболевания;

б) болезни системы кровообращения, новообразования, травмы и отравления;

в) новообразования, травмы и отравления, болезни органов дыхания.

20. Укажите страну, где наблюдается наибольшая разница в продолжительности жизни мужчин и женщин

а) Россия;

б) Япония;

в) США;

г) Франция;

д) Германия.

21. Средняя продолжительность предстоящей жизни – это:

а) число лет, которое предстоит прожить данному поколению родившихся, сверстникам при условии, что на всем протяжении их жизни по возрастные показатели смертности останутся неизменными;

б) число лет, которое предстоит прожить данному поколению родившихся при условии, что на протяжении всей жизни по возрастные показатели рождаемости останутся неизменными.

22. В общей структуре смертности населения травмы занимают место

а) третье;

б) первое;

в) второе.

23. В общей структуре смертности населения злокачественные новообразования занимают место

а) второе;

б) первое;

в) третье.

24. В общей структуре смертности населения сердечно-сосудистые заболевания занимают место

а) первое;

б) второе;

в) третье.

25. Показатель младенческой смертности вычисляется по формуле

а) (число детей, умерших в возрасте до 1 мес.) 10000/ число родившихся живыми и

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29 <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 150px;">Первый экземпляр _____</td> <td style="width: 150px;">КОПИЯ № _____</td> </tr> </table>	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____		

мертвыми

б) (число детей, умерших в возрасте до 1 года + число детей, родившихся мертвыми) 1000/число всех родившихся (мертвых и живых)

в) (число детей, умерших до 1 года x 1000)/ средняя численность населения

г) (число детей, умерших до года x 1000)/число мертворожденных

д) (число детей, умерших до 1 года в данном календарном году x 1000)/ (2/3 родившихся в данном году + 1/3 родившихся в предыдущем году).

26. Экстенсивные показатели характеризуют

а) структуру состава явлений;

б) частоту явлений в своей среде;

в) соотношение двух разнородных сред.

27. Виды относительных величин

а) интенсивные показатели;

б) экстенсивные показатели;

в) показатели наглядности;

г) показатели соотношения;

д) все вышеперечисленное.

28. Показатель соотношения характеризует

а) структуру, состав явления;

б) частоту явления в своей среде;

в) соотношение двух разнородных совокупностей;

г) распределение целого на части.

29. К интенсивным статистическим показателям относятся

а) распределение больных по полу и возрасту;

б) показатели заболеваемости, смертности;

в) структура заболеваний по нозологическим формам.

30. Диаграммой, наиболее наглядно характеризующей показатели сезонной заболеваемости, служит

а) секторная;

б) радиальная;

в) столбиковая;

г) объемная.

Правильный ответ выделен жирным шрифтом.

2. Ситуационные задачи для зачета.

Задача 1. При анализе заболеваемости населения на участке за 1 год врач – терапевт составил несколько макетов статистических таблиц. Составьте групповую таблицу: «Распределение больных с различными нозологическими формами по полу и возрасту».

Решение:

В задании необходимо построить групповую таблицу, т.е. таблицу, которая имеет 1 подлежащие и несколько сказуемых. Подлежащим в данном случае является нозологическая форма, а сказуемыми – пол и возраст больных. Исходя из этих

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

соображений, строим групповую

таблицу:

Таблица №1. «Распределение больных с различными нозологическими формами по полу и возрасту»

Название заболевания	Пол		Возраст	
	М	Ж	До 25 лет	Более 25 лет
Пневмония	20	3	14	9
Острый бронхит	34	22	50	6
Бронхиальная астма	6	5	1	10

Задача 2. Составить план медико-статистического исследования по разработке плана профилактических мероприятий на основании обращений к терапевту.

Решение:

Согласно приведенного ранее плана медико-статистического исследования составим план данного исследования:

Цель исследования: разработать мероприятия по профилактике заболеваний на основании обращений к терапевту

Задачи исследования:

1. Изучить состав больных по полу и возрасту
2. Изучить структуру заболеваемости
3. Изучить структуру заболеваемости по отдельным нозологическим формам
4. Разработать мероприятия по снижению уровня и профилактике заболеваний

Программа исследования:

1. Единица наблюдения – пациент на приеме у терапевта
2. Изучаемые признаки – нозологическая форма, пол, возраст, цель посещения, случай обслуживания

3. Учетный документ – талон амбулаторного пациента

Программа разработки материала:

1. Построение макетов статистических таблиц.
2. Целесообразно построить таблицу так, как приведено ниже

ФИО больного	Диагноз		Пол		Возраст		Цель посещения		Случай обслуживания	
	1	2	М	Ж	≤50	≥50	Лечение	Консультация	1-ый	2-ой
Иванов	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+
Петрова	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-

План исследования:

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. Объект – больной человек
 2. Вид – выборочное
 3. Время проведения – февраль 2006 года
 4. Руководство и контроль – преподаватели курса социальной медицины
- Разработка материала – 25 талонов амбулаторного пациента:
1. Проверка материала на наличие изучаемых признаков
 2. Шифровка
 3. Раскладка по шифрам
 4. Подсчет
 5. Занесение данных в таблицу

Вывод:

В соответствии с полученными данными среди больных преобладают женщины, большее количество из них в возрасте 30 – 55 лет. По цели посещения врача преобладает диагностика и лечение имеющейся патологии. Практически все случаи обращения повторные (более 85%). Среди отдельных форм заболеваний чаще других встречается гипертоническая болезнь. Для выяснения причин, способствующих возникновению заболевания, необходимо дополнительно изучить условия жизни больных, условия труда, своевременность обращения за мед. помощью, а также вычислить производные величины, которые дадут возможность своевременно и объективно проанализировать материал, разработать необходимые меры профилактики.

Задача 3. Составьте макет групповой таблицы, если известно, что программой исследования предусматривалось изучение уровней заболеваемости гриппом, пневмонией и прочими болезнями органов дыхания в зависимости от пола и возраста. Возрастные группировки рекомендуются следующие: до 20 лет, 20-29 лет, 30-39 лет, 40-49 лет, 50 лет и старше.

Решение:

Уровни заболеваемости	до 20 лет	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50 лет и старше	М	Ж
грипп							
пневмония							
... и т.д.							

Задача 4. Вычислите коэффициенты рождаемости, смертности и прироста населения в городе Н. с числом населения 40 000, если известно, что родилось за год – 580, а умерло – 524 человек.

Решение: рождаемость = 14,5; смертность = 13,1; ЕП = 1,4.

Задача 5. Определите показатель младенческой смертности в г. Н в 2009 году и дайте ему оценку, если известны следующие данные: 1. Родилось детей в 2008 г. - 3 000 чел. 2009 г. – 2750 чел. 2. Умерло детей в возрасте до 1 года – 26.

Решение: показатель младенческой смертности по формуле Ратса = 9,2 на 1000 родившихся живыми.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Задача 6. Определите показатели смертности и летальности от инфаркта миокарда в городе с населением 1000 000 человек, если в течение года заболело инфарктом миокарда 82 и умерло 47 человек.

Решение: смертность от инфаркта = 4,7; летальность = 57,32%.

Задача 7. Число осложнений у больных в стационарах А и В измерена в баллах. Результаты приведены ниже в виде таблицы. Оцените качество медицинской помощи в стационарах А и В на основании количества возникающих осложнений.

Тяжесть осложнений	Стационар А		Стационар В	
	Число больных	Число осложнений	Число больных	Число осложнений
До 10	250	20	300	22
11-20	450	42	450	41
21- 30	120	22	250	45
31-40	85	25	220	60
Более 40	30	15	100	44

Решение: стоим рабочую таблицу. В столбцах 1,2,3,4,5 приведены для удобства исходные данные. Начнем расчет стандартизованных показателей.

Тяжесть осложнений	Стационар А		Стационар В		Относительные показатели осложнений		Ожидаемое число больных с осложнениями		Стандарты
	Больные	Осложнения	Больные	Осложнения	Стационар А	Стационар В	Стационар А	Стационар В	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
≤10	250	20	300	22	8	7,3	44	40,1	550
11-20	450	42	450	41	9,3	9,1	83,7	81,9	900
21-30	120	22	250	45	18,3	18	67,7	66,6	370
31-40	85	25	220	60	29,4	27,3	89,7	83,3	305
≥ 40	30	15	100	44	50	44	65	57,6	130
Всего	935	124	1310	212	13,3	16,1	351,6	329,1	2245

В столбце 6 приведена относительная частота осложнений в стационаре А. Рассчитывается как $3/2 * 100\%$, где 3 и 2 номер столбцов. В столбце 7 приведены те же данные, что и в столбце 6, только для стационара В. Рассчитываются как $5/4 * 100\%$, где 5 и 4 номера столбцов. Далее мы принимаем правильное утверждение о том, что количество осложнений в стационарах А и В одинаково. В столбце 10 приведем сумму всех больных в обоих стационарах. Таким образом, получим стандартизованные показатели по количеству поступивших больных для обоих стационаров. Рассчитывается как $2+4$, где 2 и 4 номера столбцов. В столбце 8 рассчитаем стандартизованное предполагаемое количество больных, у которых возникнут осложнения в стационаре А, исходя из знания стандартизованного количества больных (10) и знания относительного показателя осложнений для стационара А (6). Рассчитывается как $6 * 10 / 100\%$, где 6 и 10 номера столбцов. Также, только для стационара В, проведем расчеты в столбце 9. Данные «Всего» в столбцах 8 и 9 получим, суммируя все данные по соответствующим столбцам (8 и 9 соответственно). Данные строки «Всего» в столбцах 8 и 9 являются стандартизованными показателями количества осложнений в стационарах А и В соответственно. Для большей наглядности выразим их в виде относительной величины интенсивного показателя по отношению к

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

стандартизированному показателю количества больных (столбец 10, строка «Всего»):

Стационар	Интенсивный показатель по отношению к числу больных в каждом из стационаров	Стандартизированный показатель по отношению к стандартизированному количеству больных
А	13,3%	$\frac{351,6}{2245} \times 100\% = 15,6\%$
В	16,1%	$\frac{329,1}{2245} \times 100\% = 14,6\%$

Вывод.

Полученные стандартизированные показатели говорят о более высокой частоте осложнений в стационаре А (15,6%) и более низкой в стационаре В (14,6%). При анализе осложнений в стационаре А и В, учитывая неоднородность состава больных, сравнение показателей частоты осложнений возможно только после исключения неоднородности в тяжести состояния больных. Рассчитанные стандартизированные показатели говорят о том, что при абсолютно однородном составе больных в обоих стационарах, число осложнений в стационаре А было бы на 1% больше, чем в стационаре В.

Задача 8. Проведем стандартизацию показателей летальности в 2х ЛПУ с различным составом больных по срокам госпитализации.

Решение:

I этап. Вычисление интенсивных показателей (летальности) по срокам госпитализации больных (см таблицу 1).

Таблица 1

№ п/п	Сроки госпитализации в днях	ЛПУ №1			ЛПУ № 2		
		Число больных	Число умерших	Показатель летальности	Число больных	Число умерших	Показатель летальности
1.	1 - 2	200	3	1,5	95	1	1,0
2.	3 - 4	350	6	1,7	90	1	1,0
3.	5 - 6	50	1	2,0	115	4	3,5
4.	> 6	20	1	5,0	80	2	2,5
Всего		620	11	1,8	380	8	2,1

Расчет интенсивного показателя (летальности): Из 200 больных умерли 3. Из 100 ольных умерли х

$$x = \frac{3 \cdot 100}{200} = 1,5\%$$

Аналогично рассчитываем все остальные показатели летальности.

II этап. Выбор и вычисление стандарта. За стандарт принимаем процентный состав больных по срокам госпитализации в 2х ЛПУ (см таблицу 2).

Таблица 2

№ п/п	Сроки госпитализа-	Число больных	Сумма больных в	Стандарт
-------	--------------------	---------------	-----------------	----------

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	ции в днях	ЛПУ №1	ЛПУ №2	ЛПУ 1 и 2	
1	1 - 2	200	95	295	29,5
2	3 - 4	350	90	440	44,0
3	5 - 6	50	115	165	16,5
4	> 6	20	80	100	10,0
Всего		620	380	1000	100,0 %

Вычисляем долю больных, поступивших в стационар в первые 2 дня (3 – 4; 5 – 6; > 6 дней) в обоих ЛПУ:

1000 – 100 %

295 – x

$$x = \frac{295 \cdot 100}{1000} = 29,5\%$$

Аналогично рассчитываем долю больных, поступивших в стационар в последующие дни.

III этап. Вычисление ожидаемого числа умерших по стандарту и стандартизованных показателей. Условно принимаем, что состав больных в обоих ЛПУ по срокам госпитализации одинаков и соответствует стандарту. При наличии действительных показателей летальности определяем ожидаемое число умерших в стандарте.

В ЛПУ №1 среди госпитализированных в первые сутки число умерших составит:

100 – 1,5

29,5 – x x = 0,3

Аналогично рассчитываем ожидаемые числа умерших среди госпитализированных в другие сроки. Результаты вносим в таблицу (см таблицу 3).

Таблица 3

№ п/п	Сроки госпитализации в днях	Показатель летальности		Стандарт	Ожидаемые числа умерших и стандартизованные показатели	
		ЛПУ №1	ЛПУ №2		ЛПУ №1	ЛПУ №2
1	1 - 2	1,5	1,0	29,5	0,4	0,3
2	3 - 4	1,7	1,1	44,0	0,8	0,5
3	5 - 6	2,0	3,5	16,5	0,3	0,6
4	> 6	5,0	2,5	10,0	0,5	0,3
	Всего	1,8	2,1	100,0	2,0	1,7

Сложив ожидаемые числа умерших по стандарту, получаем стандартизованные показатели летальности для каждого ЛПУ, анализ которых показал, что если бы состав больных по срокам госпитализации был одинаков в обоих ЛПУ, то летальность в ЛПУ №1 была бы выше, чем во втором ЛПУ. Следовательно, следует сделать вывод, что на уровень показателя летальности влияют сроки госпитализации.

Задача 9. Исследована заболеваемость гриппом у школьников. Из 1200

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	
Версия документа - 1	стр. 3 из 29 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

школьников 800 привиты от гриппа. Среди привитых заболеваемость гриппом 8%, среди не привитых – 15%. Оцените эффективность вакцинации.

Решение: для начала определим ошибку относительных величин:

$$m_{\text{непривитых}} = \sqrt{\frac{p \times q}{n-1}} = \sqrt{\frac{15 \times 85}{400}} = 0,96$$

$$m_{\text{привитых}} = \sqrt{\frac{p \times q}{n-1}} = \sqrt{\frac{8 \times 92}{800}} = 1,78$$

Определим теперь достоверность разницы 2-х относительных величин:

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{15 - 8}{\sqrt{0,96^2 + 1,78^2}} = 3,5$$

Получив такие данные, можем говорить о том, что вакцинация эффективна с вероятностью 99%, т.к. $t \geq 3$.

Задача 10. Средняя длительность лечения больных пневмонией с применением препарата А составила $20,5 \pm 0,8$ дней, а при применении препарата В – $22,5 \pm 0,7$ дня. Оцените эффективность препаратов. Какой из препаратов более эффективен?

Решение: Имеет средние величины $M_1=20,5$, $M_2=22,5$, и значения ошибок средних величин $m_1=0,8$ и $m_2=0,7$. Подставим эти значения в формулу для определения критерия Стьюдента и рассчитаем его:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{20,5 - 22,5}{\sqrt{0,8^2 + 0,7^2}} = 0,5$$

Получили критерий Стьюдента $t = 0,5 \leq 2$, т.е. достоверной разницы между препаратами нет и лечение препаратом А и В одинаково эффективно.

Задача 11. Определить отличаются ли сроки постановки диагноза больным ревматизмом в поликлинике №1 (принимает кардиолог) и в поликлинике №2 (принимает терапевт), если имеются такие данные:

Прием ведет:	Срок ≤ 15 дней	Срок ≥ 15 дней	Всего
Кардиолог	54	19	73
Терапевт	7	14	21
Всего	61	33	94

Решение: определяем ожидаемые величины на основании «нулевой гипотезы». Т.е. предполагаем, что независимо от того, кто ведет прием, сроки постановки диагноза одинаковы. В этом случае распределение 2 групп больных, обслуживаемых с участием кардиолога и терапевта, должно быть одинаково и соответствовать итоговому фактическому распределению пациентов, т.е. 61 и 33. При таком условии в 1 группе (кардиолог) количество пациентов с установленным диагнозом ранее 15 дней определяется по пропорции:

$$\frac{94 - 61}{73 - x} = \frac{61}{33}$$

$$x = (61 \times 73) / 94 = 47,4$$

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Соответственно, число больных с установленным диагнозом позднее 15 дней = $73 - 47,4 = 25,6$. Аналогично поступаем с данными по поликлинике, в которой прием ведет терапевт. Далее определяем разницу между фактическими и ожидаемыми числами $(P - P_1)$ и затем рассчитываем квадрат этой разности $(P - P_1)^2$.

Все полученные данные заносим в таблицу.

Прием	Число больных	P		P ₁		P - P ₁		(P - P ₁) ²		(P - P ₁) ² /i	
		≤15	≥15	≤15	≥15	≤15	≥15	≤15	≥15	≤15	≥15
Кардиолог	73	54	19	47,5	25,6	+6,6	-6,6	43,6	43,6	0,9	1,1

Терапевт	21	7	14	13,6	7,4	-6,6	+6,6	43,6	43,6	3,2	5,4
Всего	94	61	33								

Критерий хи-квадрат рассчитываем по формуле:

$$\chi^2 = \sum \frac{(P - P_1)^2}{P_1} = 0,9 + 3,2 + 1,7 + 5,9 = 11,7$$

Т.е. полученный критерий сильно отличается от 0, что позволяет думать об ошибочности нашей «нулевой» гипотезы и сроки постановки диагноза в поликлинике №1 и № 2 отличаются.

Задача 12. Оценить, есть ли достоверная разница в заболеваемости простудными заболеваниями среди рабочих 2-х цехов, если из 268 рабочих цеха, в котором наблюдаются постоянные перепады температуры и сквозняки, заболели 128, а в другом цехе, с нормальными условиями труда, из 298 – 101.

Решение:

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Определяем показатель заболеваемости в цехе № 1 (P₁):

268 – 128

100 - P₁ P₁ = 47,7 %

соответственно находим показатель заболеваемости в цехе № 2 (P₂):

298 – 101

100 - P₂ P₂ = 33,8 %

Определяем ошибки репрезентативности (m₁ и m₂) для показателей заболеваемости (P₁ и P₂)

$$m_1 = \pm \sqrt{\frac{p_1 \cdot q}{n}} = \pm \sqrt{\frac{47,7 \cdot (100 - 47,7)}{268}} = \pm \sqrt{9,3} = \pm 3,1$$

$$m_2 = \pm \sqrt{\frac{p_2 \cdot q}{n}} = \pm \sqrt{\frac{33,8 \cdot (100 - 33,8)}{298}} = \pm \sqrt{7,5} = \pm 2,7$$

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{47,7 - 33,8}{\sqrt{3,1^2 + 2,7^2}} = \frac{13,9}{\sqrt{9,3 + 7,5}} = \frac{13,9}{4,1} = 3,4$$

Вывод: заболеваемость простудными заболеваниями достоверно выше ($p < 0,05$) у работающих в цехе с неудовлетворительными санитарно-гигиеническими условиями труда.

Задача 13. Определим характер и силу связи между уровнем молочной кислоты крови (в мг/%) и длительностью охлаждения организма посредством вычисления коэффициента корреляции по методу рангов (см табл.).

Длительность охлаждения организма в мин (x)	Уровень молочной кислоты крови в мг/% (y)	x	y	d = x - y	d ²
1	7,0	1	1	0	0
2	7,2	2	3	-1	1
3	7,1	3	2	1	1
4	7,3	4	4	0	0
5	8,5	5	5	0	0
6	8,9	6	7	-1	1
7	8,7	7	6	1	1
8	9,0	8	8	0	0
9	9,5	9	10	-1	1
10	9,3	10	9	1	1

Решение:

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 6^2}{10(100 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 36}{990} = 1 - 0,04 = 0,96$$

$$m = \pm \sqrt{\frac{1 - \rho^2_{xy}}{n - 2}} = \sqrt{\frac{1 - 0,96^2}{10 - 2}} = 0,1$$

$$t = \frac{0,96}{0,1} = 9,6$$

Вывод: выявлена достоверная ($p < 0,05$) прямая сильная корреляционная зависимость между длительностью охлаждения организма и уровнем молочной кислоты в крови.

Задача 14. В районе А зарегистрировано 500 случаев инфекционных заболеваний. Из них: эпидемический паротит – 60, корь – 100, других – 340. Определите относительные величины. Изобразите графически полученные данные.

Решение: поскольку имеем статистическую совокупность и ее части, ею не продуцируемые, то говорить нужно о экстенсивном показателе. Определим его для каждого из приведенных в условии заболеваний.

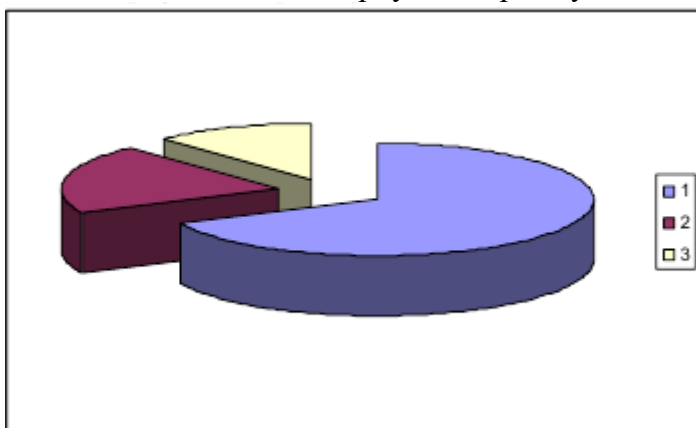
 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

$$\text{ЭП}_{\text{паротита}} = \frac{60}{500} \times 100\% = 12\%$$

$$\text{ЭП}_{\text{кори}} = \frac{100}{500} \times 100\% = 20\%$$

$$\text{ЭП}_{\text{другие}} = \frac{340}{500} \times 100\% = 68\%$$

Графически экстенсивные показатели, как показатели структуры явления, наиболее целесообразно отображать с помощью секторной диаграммы. Построим по имеющимся данным секторную диаграмму.



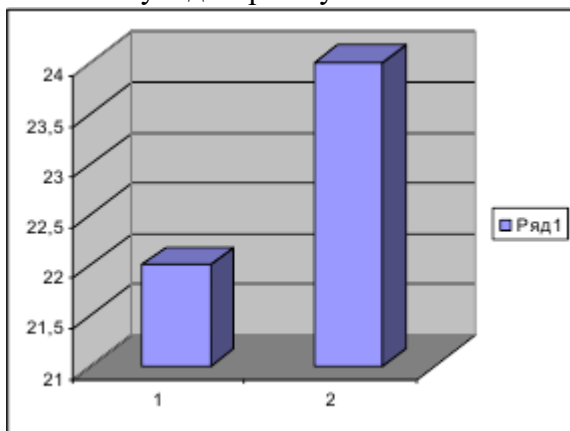
1 – другие инфекционные заболевания, 2 – корь, 3 – паротит.

Задача 15. Рассчитать показатель наглядности, если известно, что госпитализировано в 2005 году 24% обратившихся, а в 2006 – 22%. Исходные данные отобразить графически.

Решение: рассчитываем показатель наглядности по формуле, исходя из условия.

$$\text{ПН} = \frac{22}{24} \times 100\% = 91\%$$

Графически ежегодный прирост (уменьшение) какого-либо явления наиболее целесообразно отображать в виде линейной или столбиковой диаграммы. Построим столбиковую диаграмму.



1 – уровень госпитализации за 2005 год, 2 – за 2006 год.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Задача 16. В городе Н. в 2009 году было зарегистрировано дизентерии 1 100 случаев, кори –1 300, скарлатины –500, коклюша – 150, инфекционного гепатита – 480, дифтерии –10 и прочих инфекций – 1 790. Вычислите показатель структуры инфекционной заболеваемости.

Решение: Дизентерия = 20,64%; Корь = 24,39%; Скарлатина = 9,38%; Коклюш = 2,81%; Инфекционный гепатит = 9,0%; Дифтерия = 0,19%; Прочие = 33,58%.

Задача 17. В 2009 г. Управлением Роспотребнадзора в г. Н. было зарегистрировано среди населения 1347 инфекционных заболеваний, в том числе: брюшного тифа – 121 дизентерии острой – 898 дифтерии полиомиелита – 2 эпидемического гепатита – 253. Определите общий и по отдельным нозологическим формам интенсивный показатель заболеваемости, если известно, что население города составило –264 431.

Решение: Общая инф. заболеваемость = 509,40 на 100000 населения; Брюшной тиф = 45,76 на 100000 населения; Дизентерия = 339,60 на 100000 населения; Дифтерии полиомиелита = 0,76 на 100000 населения; Эпидемиологический гепатит = 95,68 на 100000 населения.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет проводится в два этапа. На первом этапе обучающийся решает 30 тестовых вопросов закрытого типа. На каждый вопрос предлагается несколько вариантов ответа, правильный только один вариант. Продолжительность – 45 минут. На втором этапе обучающийся решает ситуационную задачу.

4.2.1. Критерии оценивания теста:

Оценка	Отлично/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворитель но/зачтено	Неудовлетворительно/ незачтено
	91-100 %	81-90 %	70-80%	менее 70%
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

4.2.2 Критерии оценивания решения ситуационной задачи

Отлично/ зачтено/ 5 баллов	Хорошо/ зачтено/ 4 балла	Удовлетворитель но/зачтено/ 3 балла	Неудовлетвори тельно/ незачтено/ 2 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

			компетенций
Обучающийся отлично знает материал с учетом междисциплинарных связей, комплексно оценивает предложенную ситуацию, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, правильный выбор тактики действий; последовательное, уверенное выполнение практических манипуляций грамотно изъясняется с использованием точных терминов и названий. Обучающийся практически не допускает ошибок.	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, незначительные затруднения при ответе на теоретические вопросы, неполное раскрытие междисциплинарных связей; правильный выбор тактики действий; логическое обоснование теоретических вопросов с дополнительными комментариями педагога; последовательное, уверенное выполнение практических манипуляций. Обучающийся допускает незначительные ошибки.	Обучающийся знаком с материалом, затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; неполный ответ, требующий наводящих вопросов педагога; выбор тактики действий в соответствии с ситуацией возможен при наводящих вопросах педагога, правильное последовательное, но неуверенное выполнение манипуляций.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, неверно оценивает ситуацию; неправильно выбирает тактику действий, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

Высокий уровень, средний уровень, базовый уровень – «зачтено»; низкий уровень – «незачтено».

4.3. Экзамен проводится в виде письменной работы, в ходе которой студент должен дать развернутый ответ на 3 вопроса. После проверки работы преподаватель имеет право задать студенту дополнительные вопросы. Продолжительность выполнения письменной работы-60 минут.

Вопросы к экзамену.

1. Источники статистической информации о здоровье. Заболеваемость

- источники информации о здоровье
- сбор информации о здоровье и заболеваемости
- количественные характеристики заболеваемости

2. Медицинская демография

- определение демографии
- медицинская демография
- математические задачи медицинской демографии

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

3. Статика и динамика населения

- статика населения.
- динамика населения.
- естественное и механическое движение.

4. Коэффициенты рождаемости и прироста населения

- определение указанных коэффициентов
- пример расчета коэффициентов рождаемости и прироста населения по статистическим данным

5. Общий и специальный коэффициент смертности

- определения указанных коэффициентов
- пример расчета общего и специального коэффициентов смертности по статистическим данным

6. Структуры причин смерти

- причины смерти (классификация)
- структуры причин смерти

7. Коэффициент возрастной плодовитости.

- определение указанного коэффициента
- пример расчета коэффициента возрастной плодовитости по статистическим данным

8. Основные этапы медицинского статистического исследования.

- сбор информации
- понятие репрезентативности данных
- методы первичной обработки информации

9. Виды и способы статистического наблюдения.

- непосредственное наблюдение
- документальный учет фактов
- опрос
- примеры из медицинской статистики

10. Виды статистических таблиц.

- виды таблиц

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

-примеры построения таблиц

11. Планирование медико-биологического эксперимента с малым числом наблюдений.

-общие принципы планирования медико-биологического эксперимента с малым числом наблюдений.

-пример планирования конкретного медико-биологического эксперимента с малым числом наблюдений.

12. Статистические коэффициенты в медицине.

-интенсивные, экстенсивные, коэффициенты соотношения, коэффициенты наглядности, коэффициенты относительной интенсивности

- стандартизация коэффициентов.

13. Методы расчета показателей вариационных рядов в медицинской статистике.

-методы расчета

-пример расчета

14. Проверка гипотез, выбор оптимального критерия в медико- биологических исследованиях.

-понятие гипотезы в математической статистике

-проверка гипотез

-выбор оптимального критерия

-пример выбора оптимального критерия

15. Распределение Бернулли.

-формула и числовые характеристики

-пример применения в медико-биологических исследованиях

16. Распределение Пуассона.

-формула и числовые характеристики

-пример применения в медико-биологических исследованиях

17. Нормальное распределение.

-формула и числовые характеристики

-пример применения в медико-биологических исследованиях

18. Критерий Хи квадрат.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- формулировка критерия
- пример применения критерия

19. Коэффициент ранговой корреляции и коэффициент регрессии.

- определение коэффициентов
- пример расчета коэффициентов

20. Определение характера и степени связи между явлениями.

- функциональные (жестко детерминированные) связи
- статистические (стохастически детерминированные) связи
- пример определения характера связи

21. Графические способы представления медицинских статистических данных:

- диаграммы,
- картограммы,
- картодиаграммы.

22. Виды диаграмм.

- виды диаграмм
- примеры построения диаграмм

23. Показатели и коэффициенты заболеваемости и смертности

- показатели заболеваемости и смертности
- коэффициенты заболеваемости и смертности (определение)
- пример расчета указанных коэффициентов по статистическим данным

24. Обработка динамических рядов и прогноз динамики в Excel

- определения основных понятий
- пример расчета в Excel

25. Вычисление показателей описательной статистики в Excel

- определения основных понятий
- пример расчета в Excel

26. Дисперсионный анализ в Excel

- определения основных понятий
- пример расчета в Excel

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

27. Использование Excel для расчета квантилей

- определения основных понятий
- пример расчета в Excel

28. Построение стандартных и нестандартных диаграмм в Excel

- определения основных понятий
- пример расчета в Excel

29. Расчет показателей заболеваемости и смертности в Excel

- определения основных понятий
- пример расчета в Excel

30. Расчет статистики и динамики населения в Excel

- определения основных понятий
- пример расчета в Excel

4.3.1. Критерии оценки экзаменационной работы

Отлично/ 5 баллов	Хорошо/ 4 балла	Удовлетворитель- но 3 балла	Неудовлетвори- тельно/ 2 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся отлично знает материал с учетом междисциплинарных связей, дает полные ответы на предложенные вопросы, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения.. Обучающийся практически не	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, неполное раскрытие междисциплинарных связей; Обучающийся допускает незначительные ошибки.	Обучающийся знаком с материалом; неполный ответ, требующий дополнительных вопросов педагога;	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

допускает ошибок.			фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.
-------------------	--	--	---

Высокий уровень-«отлично», средний уровень-«хорошо», базовый уровень – «удовлетворительно»; низкий уровень – «неудовлетворительно».

4.4 Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения лекционных и лабораторных занятий, знаний теоретического раздела программы по дисциплине, которые оцениваются устным опроса по вопросам дисциплины и по решению ситуационных задач и тестов. Качество усвоения знаний завершается зачетом в 5 семестре и экзаменом в 6 семестре.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично»:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки планирования и проведения статистического медицинского исследования, группировки и анализа медицинской статистической информации, статистической обработки экспериментальных медико-биологических данных с использованием современных информационных технологий, оценки качества оказания медицинской помощи, расчета демографических показателей и показателей здоровья, грамотного использования терминологии и методов, умение выбрать метод для решения профессиональной задачи.

- студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, критически оценивать информацию о состоянии и проблемах медицинской статистики, формулировать собственные выводы.

2. Средний уровень соответствует оценке «хорошо»:

- предполагает формирование компетенций на хорошем уровне: формируется уверенное знание методов и терминологии медицинской статистики, их применимости для решения конкретных задач;

- студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины правильно используя терминологию и фактический материал, допускает незначительные ошибки, отвечать на вопросы теста. Количество правильных ответов –80-90 %.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Статистические методы анализа в биологии и медицине» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия; 30.05.02 Медицинская биофизика; 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

3. Базовый уровень соответствует оценке «удовлетворительно»:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание терминологии и существующих методов оценки качества медицинского обслуживания, для оценки показателей здоровья населения средствами статистики;

- студент способен отвечать на вопросы теста. Количество правильных ответов – не менее 70%.

4. Низкий уровень соответствует оценке «неудовлетворительно».

Направление подготовки (специальность) 30.05.01 Медицинская биохимия, 30.05.02 Медицинская биофизика, 30.05.03 Медицинская кибернетика "Статистические методы анализа в биологии и медицине", Год(ы) набора 2026, очно

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.2026 А.А. Саламатов

Ученым советом факультета фундаментальной медицины
Протокол заседания № 2 от 02.02.2026

Председатель Ученого совета
факультета фундаментальной
медицины

согласовано

О.Б. Цейликман

Заседанием факультета фундаментальной медицины

Протокол заседания № 2 от 02.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

О.Н. Егоров

Автор (составитель)

И.В. Машкова

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1