

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Приволжский исследовательский медицинский университет"
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине «Основы математического моделирования в биохимии»
направление подготовки 06.06.01 Биологические науки
направленность Биохимия

Квалификация выпускника:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:
очная/заочная

Н.Новгород
2018

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы математического моделирования в биохимии» предназначен для контроля знаний по программе подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» направленность «Биохимия».

Текущий контроль по дисциплине «Основы математического моделирования в биохимии» осуществляется в течение всего срока освоения данной дисциплины.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Основы математического моделирования в биохимии» проводится по итогам обучения и является обязательной.

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Основы математического моделирования в биохимии»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства	
				вид	количество
1.	Элементарные функции: характеристика свойства.	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2,3,4,5.	Знать: определения, характеристики, свойства, построение графиков основных элементарных функций - линейная, дробно-линейная, степенная, экспоненциальная, логарифмическая тригонометрические функции; полиномиальная функция: квадратный трехчлен, кубический многочлен, многочлен 4-й степени; способы задания функций. Уметь: вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин; осуществлять ввод экспериментальных показателей в компьютер. Владеть: приобретенными знаниями и умениями в научно-исследовательской деятельности для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков; компьютерной программой расчета параметров функциональной зависимости.	тест	14
				контрольная работа	2
				типовые расчеты	
				индивидуальные задания	
2.	Численные методы.	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2,3,4,5.	Знать: роль и место численных методов в системе наук; источники возникновения погрешностей, методы их устранения; понятие численные методы; методы обработки экспериментальных данных; метод наименьших квадратов; метод последовательных приближений; основные приемы программирования и использования современных	тест	19
				контрольная работа	2
				типовые расчеты	3
				индивидуальные задания	

			интегрированных пакетов прикладных программ по численным методам для автоматизации решения инженерно - технических задач на ПЭВМ. Уметь: оценивать область применения численных методов, эффективность и погрешность численного решения; использовать основные численные методы решения научно-исследовательских задач в биохимии; разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; использовать современное прикладное программное обеспечение (ППО) для реализации основных численных методов; создавать массив экспериментальных данных; реализовать численный алгоритм программно с помощью инструментальных средств и прикладных программ; анализировать полученные результаты; осуществлять ввод экспериментальных показателей в компьютер. Владеть: основными численными методами решения математических задач; навыками работы с программными средствами профессионального назначения; компьютерной программой расчета параметров функциональной зависимости; методами математического моделирования биологических процессов.		
3.	Программа расчета параметров функциональных зависимостей, объединяющих показатели обменных процессов мозга в разных условиях гипоксического воздействия.	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.	Знать: методы математического моделирования и молекулярные основы регуляции метаболизма; формирование массива экспериментальных данных; методы обработки экспериментальных данных; основы корреляционного анализа, виды зависимости для случайных величин, корреляционная зависимость; последовательные этапы построения модели множественной регрессии; формирование модели множественной регрессии, объединяющей экспериментальные показатели и условия гипоксического воздействия; вероятностную значимость регрессионной модели и ее соответствия экспериментальным результатам; корреляционный и регрессивный анализ, анализ парных взаимосвязей, основные понятия и этапы анализа, линия регрессии и уравнения регрессии, сравнение коэффициентов корреляции и регрессии, значимость регрессионной модели; табулирование данных, виды и этапы табуляции; табулирование функциональной зависимости;	тест	19
				контрольная работа	2
				типовые расчеты	
				индивидуальные задания	

			построение функциональных зависимостей по экспериментальным данным; соответствие построенной модели экспериментальным данным; статистическое прогнозирование, методы статистического прогнозирования; определение понятия гипоксия, как состояния абсолютной и относительной недостаточности биологического окисления; роль гипоксии в патогенезе разнообразных патологических процессов и болезней; устойчивость мозга и других органов и тканей к гипоксии; принципы классификации гипоксических состояний, типы гипоксии, этиология и патогенез основных типов гипоксии: гипоксического, гипероксического, респираторного, циркуляторного, гемического, тканевого, смешанного генеза; понятие о гипоксии как следствии дефицита субстратов биологического окисления, гипоксия при разобщении окисления и фосфорилирования, перегрузочная гипоксия, смешанные формы гипоксии; лабораторные показатели газового состава артериальной и венозной крови при отдельных типах гипоксии; общая характеристика адаптации к гипоксии, экстремальные и долговременные адаптивные реакции при гипоксии, их механизмы, системы регуляции при адаптации к гипоксии; нарушение обмена веществ, причины нарушения обменных процессов при гипоксии; структуры и функций нервной ткани при острой и хронической гипоксии, особенности протекания основных биохимических процессов в клетке при гипоксии, обратимость гипоксических состояний, основные направления терапии гипоксических состояний; принципы специфического действия антигипоксических препаратов; способы экспериментального моделирования острой и хронической гиперболической гипоксии и ишемии. Уметь: эффективно применять количественные методы их анализа; - создавать массив экспериментальных данных; осуществлять ввод экспериментальных показателей в компьютер; выбирать виды зависимостей; строить корреляционные тренды; проводить оценку вероятностной значимости регрессионной модели; вводить параметры, характеризующие метаболические процессы; оценивать расчетные коэффициенты модели множественной регрессии; проводить анализ результатов табулирования моделей множественной регрессии и		
--	--	--	---	--	--

		применять их в исследовательской деятельности; строить модели множественной регрессии, объединяющей зависимые показатели обменных процессов мозга крыс в разных условиях атмосферного давления; строить модели множественной регрессии, объединяющей зависимые показатели обменных процессов мозга крыс при нарушении кислородного режима разной экспозиции и в условиях адаптации к неблагоприятным воздействиям; формировать модели множественной регрессии, объединяющей экспериментальные показатели и условия гипоксического воздействия; отбирать факторы в модель множественной регрессии; оценивать соответствия модели экспериментальным данным; оценивать параметры модели и оценивать качества множественной регрессии; прогнозировать расчетным способом развитие обменных процессов при нарушении генодинамики мозга крыс и при гипобарической гипоксии разной тяжести и продолжительности; определять вид количественной зависимости между показателями обменных процессов мозга крыс при острой гипобарической гипоксии, при острой и хронической ишемии; осуществлять выбор математической зависимости для оценки и прогнозирования функционального состояния ферментных комплексов дыхательной цепи в условиях гипоксии. Владеть: компьютерной программой расчета параметров функциональной зависимости, объединяющей экспериментальные показатели биохимических и физиологических процессов мозга в разных условиях.		
--	--	---	--	--

Примерный перечень оценочных средств и форм их представления в ФОС

№	<u>Наименование оценочного средства</u>	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства (в фонде)
1.	<u>Квалификационна я выпускная работа</u>	Научно-исследовательский самостоятельный труд обучающегося выпускного курса образовательной организации. Она должна объединять теоретические и практические навыки обучающихся и в общем отражать знания, умения, навыки, полученные им за годы обучения, а также раскрывать новый аспект в	Темы квалификационн ых выпускных работ: 1. «Влияние гипоксического прекондиционирова

		интересующей автора области по изучаемой специальности.	-ния и нанокompозитивны х препаратов на развитие адаптивной реакции у животных»; 2. «Роль ключевых белков углеводного обмена в регуляции процессов клеточной пролиферации».
2.	<u>Кейс-задача</u>	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения	Задания для решения кейс-задачи
3.	<u>Контрольная работа</u>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
4.	<u>Лабораторная работа</u>	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу	Комплект лабораторных заданий
5.	<u>Разноуровневые задачи и задания</u>	А) Задания репродуктивного уровня. Позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины/модуля: тестовые задания (открытой и закрытой форм), простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием, задания на установление правильной последовательности, задания на нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий) и др. Б) Задания реконструктивного уровня. Позволяют оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей: задания на принятие решения в нестандартной ситуации, задания на оценку последствий принятых решений и эффективности выполнения действия, комплексные	Комплект разноуровневых ситуационных задач

		практические контрольные задания с многоходовыми решениями в типичной и в нестандартной ситуациях и др. В) Задания творческого уровня. Это частично регламентированные задания, имеющие нестандартное решение и позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	
6.	<u>Реферат</u>	Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, исследуемой проблемы, где обучающийся приводит различные точки зрения, в т.ч. собственную.	Темы рефератов: 1. «Использование математических методов при изучение белок-белковых взаимодействий в протеомике»; 2. «Моделирование биохимических процессов в клетке»; 3. «Моделирование кинетики метаболизма».
7.	<u>Собеседование</u>	Средство контроля, организованное как специальная беседа с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, зачетные/экзаменационные вопросы
8.	<u>Сообщение, доклад</u>	Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений: 1. «Модели и методы цифровой обработки информации»; 2. «Свойства математических моделей»; 3. «Формы представления моделей».
9.	<u>Тестовые задания</u>	Система заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.	Фонд тестовых заданий
10.	<u>Деловая и /или ролевая игра</u>	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового	Тема, концепция, роли и ожидаемый результат по

		моделирования реальной проблемной ситуации.	каждой игре
11.	<u>Коллоквиум</u>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимся.	Вопросы
12.	<u>Рабочая тетрадь/альбом/дневник</u>	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец тетради/альбома/дневника
13.	<u>Тренажер</u>	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных аспирантом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом	Комплект заданий для работы на тренажере
16.	<u>Экзаменационные материалы</u>	Итоговая форма оценки знаний	Перечень вопросов и заданий к экзамену по дисциплине

2. Критерии и шкала оценивания

код компетенции	оценка 5 «отлично»	оценка 4 «хорошо»	оценка 3 «удовлетворительно»	оценка 2 «неудовлетворительно»
	глубокое усвоение программного материала, логически стройное его изложение, дискуссионность данной проблематики, умение связать теорию с возможностями ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения, владение методологией и	твердые знания программного материала, допустимы несущественные неточности в ответе на вопрос, правильное применение теоретических положений при решении вопросов и задач, умение выбирать конкретные методы решения сложных задач, используя методы сбора, расчета, анализа, классификации, интерпретации данных,	знание основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности и в изложении программного материала, умение решать простые задачи на основе базовых знаний и заданных алгоритмов действий, испытывать затруднения при решении практических задач	незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий

	методиками исследований, методами моделирования	самостоятельно применяя математический и статистический аппарат		
--	---	---	--	--

3. Оценочные средства (полный перечень оценочных средств)

Оценочные средства

1) Текущий контроль

Контролируемые разделы с 1 по 3 дисциплины «Основы математического моделирования в биохимии», формируемые компетенции (УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5).

1.1. Вопросы для контроля компетенции (УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5):

1. Элементарные функции: определение, характеристика, свойства, графики
2. Линейная и дробно-линейная функции.
3. Полиномиальная функция: квадратный трехчлен.
4. Степенная, экспоненциальная, логарифмическая.
5. Тригонометрические функции.
6. Численные методы.
7. Метод наименьших квадратов.
8. Метод последовательных приближений.
9. Программа расчета параметров функциональных зависимостей, объединяющих показатели обменных процессов мозга в разных условиях гипоксического воздействия.
10. Формирование массива экспериментальных данных.
11. Определение вида количественной зависимости между ними.
12. Определение вида количественной зависимости между показателями обменных процессов мозга крыс при острой гипобарической гипоксии.
13. Определение вида количественной зависимости между показателями обменных процессов мозга крыс при острой ишемии.
14. Определение вида количественной зависимости между показателями обменных процессов мозга крыс при хронической ишемии.
15. Вероятностная значимость регрессионной модели и ее соответствия экспериментальным результатам
16. Гипоксия как состояние абсолютной и относительной недостаточности биологического окисления.
17. Устойчивость мозга и других органов и тканей к гипоксии.
18. Понятие о гипоксии как следствии дефицита субстратов биологического окисления.
19. Экстремальные и долговременные адаптивные реакции при гипоксии.
20. Нарушение обмена веществ, структуры и функций нервной ткани при острой и хронической гипоксии.
21. Обратимость гипоксических состояний.
22. Экспериментальная модель острой и хронической гиперболической гипоксии и ишемии.
23. Формирование моделей множественной регрессии, объединяющей экспериментальные показатели и условия гипоксического воздействия.
24. Построение модели множественной регрессии, объединяющей зависимые показатели обменных процессов мозга крыс в разных условиях атмосферного давления.
25. Построение модели множественной регрессии, объединяющей зависимые показатели обменных процессов мозга крыс при нарушении кислородного режима разной экспозиции и в условиях адаптации к неблагоприятным воздействиям.
26. Табулирование функциональной зависимости. Соответствие построенной модели экспериментальным данным.

27. Прогнозирование расчетным способом развитие обменных процессов при нарушении генодинамики мозга крыс разной продолжительности.
28. Прогнозирование расчетным способом развитие обменных процессов при гипобарической гипоксии разной тяжести и продолжительности.

1.2. Тестовые задания для контроля компетенции (УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5):

Тестовые задания по дисциплине Основы математического моделирования в биохимии по специальности 06.06.01 Биологические науки 03.01.04 Биохимия

Тестовые задания с вариантами ответов	№ компетенции, на формирование которой направлено это тестовое задание
Раздел 1. «Элементарные функции: характеристика, свойства»	
1. СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ ФУНКЦИИ 1) Математический, аналитический, графический 2) Математический, геометрический, аналитический, графический 3) Аналитический, графический, табличный	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
2. ВЕРОЯТНОСТЬ ДОСТОВЕРНОГО СОБЫТИЯ РАВНА 1) $p = -1$ 2) $p = 0$ 3) $p = +1$ 4) $p = 6$	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
3. ГРАФИЧЕСКИЙ ВИД НОРМАЛЬНОГО ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН ИМЕЕТ ФОРМУ 1) параболы 2) экспоненты 3) несимметричной кривой с двумя максимумами 4) симметричной, колоколообразной кривой	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
4. СРЕДНЯЯ АРИФМЕТИЧЕСКАЯ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ДЛЯ 1) для любых переменных 2) для порядковых и интервальных переменных 3) только для интервальных переменных	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
5. ОСНОВНЫМИ СТАТИСТИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ЯВЛЯЮТСЯ 1) среднее арифметическое, коэффициент вариации, размах изменчивости 2) объем выборки, среднее квадратическое отклонение, дисперсия 3) объем выборки, среднее арифметическое, дисперсия	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
6. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭТО 1) совокупность значений вариант 2) ранжированная совокупность значений вероятностей 3) совокупность значений вариант и соответствующих им вероятностей	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
7. В БИОЛОГИИ ЧАЩЕ ВСЕГО ВСТРЕЧАЕТСЯ 1) распределение Пуассона 2) нормальное распределение 3) биномиальное распределение	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
8. МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДИСПЕРСИИ ПРИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ВАРИАЦИИ РАВНО 1) 1,00 2) 0,50 3) 0,25	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
9. ОБЫЧНЫМИ МЕТОДАМИ ДОВЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРВАЛ ДЛЯ ДОЛИ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ЕСЛИ 1) доля больше 0,25, но меньше 0,75 2) доля меньше 0,25 3) доля больше 0,75	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
10. ОДНОРОДНОСТЬ ДВУХ ВЫБОРОК ОЗНАЧАЕТ, ЧТО 1) они выбраны из одной генеральной совокупности 2) они выбраны из разных генеральных совокупностей 3) в пределах этих выборок вариация мала	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
11. В КАКИХ ПРЕДЕЛАХ ВАРЬИРУЕТ КОРРЕЛЯЦИОННОЕ ОТНОШЕНИЕ	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2;

1) от -1 до +1 2) от 0 до +1 3) от 0 до ∞	ПК-1,2, 3,4,5.
12. ЧТОБЫ СОСТАВИТЬ УРАВНЕНИЕ РЕГРЕССИИ НУЖНО ЗНАТЬ 1) средние арифметические по признакам $\langle\langle x \rangle\rangle$ и $\langle\langle y \rangle\rangle$ и частоты классов 2) число классов и середины классов по признакам $\langle\langle x \rangle\rangle$ и $\langle\langle y \rangle\rangle$ 3) средние квадратические отклонения и середины классов по признакам $\langle\langle x \rangle\rangle$ и $\langle\langle y \rangle\rangle$	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
13. КОЭФФИЦИЕНТ РЕГРЕССИИ ЭТО 1) тангенс угла между линией регрессии и осью абсцисс 2) синус угла между линией регрессии и осью абсцисс 3) косинус угла между линией регрессии и осью ординат	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
14. ФУНКЦИЯ $Y=E^X$ ЯВЛЯЕТСЯ 1) линейной 2) логарифмической 3) показательной	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
Раздел 2. «Численные методы»	
1. СУЩЕСТВУЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ШКАЛЫ ОЦЕНКИ ПЕРЕМЕННЫХ 1) количественная, качественная 2) дискретная, непрерывная 3) номинальная, порядковая, интервальная	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
2. ХАРАКТЕРНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ НОМИНАЛЬНОЙ ШКАЛЫ ЯВЛЯЮТСЯ 1) правило ранжирования модальностей отсутствует, интервал между модальностями не определен 2) правило ранжирования модальностей имеется, интервал между модальностями не определен 3) правило ранжирования модальностей отсутствует, интервал между модальностями определен	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
3. ХАРАКТЕРНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ ПОРЯДКОВОЙ ШКАЛЫ ЯВЛЯЮТСЯ 1) отсутствие правила ранжирования состояний переменного; интервал между рангами не определен 2) наличие правила ранжирования состояний переменного; интервал между рангами определен 3) наличие правила ранжирования состояний переменного; интервал между рангами не определен	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
4. ВЕЛИЧИНА МЕЖКЛАССОВОГО ИНТЕРВАЛА ЗАВИСИТ ОТ 1) объема выборки и размаха изменчивости 2) числа классов и объема выборки 3) числа классов и размаха изменчивости	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
5. ОШИБКА СРЕДНЕГО АРИФМЕТИЧЕСКОГО ЭТО 1) дисперсия выборочных средних вокруг генерального среднего 2) среднее квадратическое отклонение выборочных средних вокруг генерального среднего 3) размах изменчивости выборочных средних вокруг генерального среднего	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
6. ДОВЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРВАЛ СРЕДНЕГО АРИФМЕТИЧЕСКОГО ЗАВИСИТ ОТ 1) от ошибки среднего арифметического 2) от значения критерия Стьюдента 3) от ошибки среднего арифметического и от значения критерия Стьюдента	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
7. СУММА РАЗНОСТЕЙ МЕЖДУ ОТДЕЛЬНЫМИ ВАРИАНТАМИ И СРЕДНЕЙ АРИФМЕТИЧЕСКОЙ РАВНА 1) нулю 2) положительному числу 3) отрицательному числу	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
8. СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧЕСКОЕ ОТКЛОНЕНИЕ	УК-1,2,3,4,5;

1) может быть как положительным, так и отрицательным числом 2) может быть только положительным числом 3) может быть только отрицательным числом	ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
9. РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ ПАРАМЕТРАМИ ГЕНЕРАЛЬНЫХ СОВОКУПНОСТЕЙ 1) всегда не достоверны 2) всегда достоверны 3) в одних случаях достоверны, в других - недостоверны	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
10. РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ ПАРАМЕТРАМИ ВЫБОРОК 1) всегда не достоверны 2) всегда достоверны 3) в одних случаях достоверны, в других - недостоверны	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
11. ПРИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ВАРИАЦИИ КОЛИЧЕСТВО СРЕДНИХ АРИФМЕТИЧЕСКИХ В ВЫБОРКЕ РАВНО 1) одному 2) двум 3) не определено	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
12. АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ВАРИАЦИЯ ЭТО 1) вариация качественных признаков 2) когда совокупность состоит только из 2-х групп: одной, имеющей данное проявление признака, другой – не имеющей 3) вариация признаков, выраженных в процентах	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
13. ДИСПЕРСИЯ ПРИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ВАРИАЦИИ ЭТО 1) сумма квадратов отклонений отдельных вариантов от средней арифметической 2) произведение долей обоих классов в совокупности 3) корень квадратный из произведения долей обоих классов совокупности	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
14. СЕРИЕЙ НАЗЫВАЮТ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЗАПИСАННЫХ ПОДРЯД 1) только нескольких одинаковых знаков <<+>> 2) только нескольких одинаковых знаков <<->> 3) нескольких одинаковых знаков <<+>> или <<->>, включая одиночные знаки	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
15. ЕСЛИ НУЛЕВАЯ ГИПОТЕЗА ВЕРНА, ТО КОЛИЧЕСТВО СЕРИЙ ДОЛЖНО БЫТЬ 1) достаточно большим 2) достаточно малым 3) не зависит от количества серий	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
16. УСЛОВИЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРИТЕРИЯ МНОЖЕСТВЕННЫХ СРАВНЕНИЙ ВИЛКОКСОНА ЯВЛЯЕТСЯ 1) объем сравниваемых выборок должен быть одинаковым 2) число сравниваемых выборок должно равно 2 3) число сравниваемых выборок должно быть меньше 5	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
17. КОЭФФИЦИЕНТ ДЕТЕРМИНАЦИИ ЭТО 1) квадрат коэффициента корреляции 2) корень квадратный из коэффициента корреляции 3) абсолютная величина коэффициента корреляции	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
18. ДЛЯ ОЦЕНКИ ДОСТОВЕРНОСТИ КОРРЕЛЯЦИОННОГО ОТНОШЕНИЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ 1) критерий Стьюдента 2) критерий хи-квадрат 3) критерий Фишера	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
19. ДЛЯ ВЫРАВНИВАНИЯ ЭМПИРИЧЕСКИХ ЛИНИЙ РЕГРЕССИИ ИСПОЛЬЗУЮТ МЕТОД 1) наименьших средних квадратов 2) скользящего среднего 3) скользящего среднего квадратического	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
Раздел 3. «Программа расчета параметров функциональных зависимостей, объединяющих показатели обменных процессов»	
1. ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ОПРЕДЕЛИТЬ ОБЪЕМ ВЫБОРКИ, НЕОБХОДИМО ЗАДАТЬ 1) значение критерия Стьюдента, желаемую точность, среднее	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.

квадратическое отклонение 2) среднее арифметическое, желаемую точность, среднее квадратическое отклонение 3) значение критерия Стьюдента, желаемую точность, среднее арифметическое	
2. СОГЛАСНО НУЛЕВОЙ ГИПОТЕЗЕ 1) достоверные различия между параметрами выборки имеются 2) достоверные различия между параметрами выборки отсутствуют 3) различия между параметрами выборки неизвестны	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
3. ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ОЗНАЧАЕТ, ЧТО 1) с увеличением одного признака, другой увеличивается 2) с увеличением одного признака, другой уменьшается 3) с увеличением одного признака, другой не изменяется	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
4. МЕРОЙ ПРЯМОЛИНЕЙНОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ДВУМЯ ПРИЗНАКАМИ ЯВЛЯЕТСЯ 1) среднее произведение нормированных отклонений двух признаков 2) сумма нормированных отклонений двух признаков 3) разность нормированных отклонений двух признаков	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
5. КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ НОРМИРОВАН В ПРЕДЕЛАХ 1) от 0 до 1 2) от -1 до +1 3) не нормирован	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
6. ДОВЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРВАЛ КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ОПРЕДЕЛЯЮТ 1) обычным методом: произведением ошибки на коэффициент Стьюдента 2) вначале определяют интервал для $\ll z \gg$, а затем переводят его в $\ll t \gg$ 3) доверительный интервал определить нельзя	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
7. ЧАСТНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ЭТО 1) оценка связи между несколькими признаками 2) оценка связи между двумя признаками, исключив при этом влияние третьего признака 3) оценка связи между двумя признаками, учитывая при этом влияние	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
8. ЕСЛИ $NU/X \approx NX/Y$, ЭТО ОЗНАЧАЕТ 1) что связь прямолинейная 2) что связь криволинейная 3) что связь не достоверна	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
9. К КРИТЕРИЯМ НЕЛИНЕЙНОСТИ СВЯЗИ ОТНОСИТСЯ 1) критерий Стьюдента 2) критерий Пирсона 3) критерий Фишера	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
10. ДОСТОВЕРНОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ЧУПРОВА ОЦЕНИВАЕТСЯ ПО 1) специальной таблице 2) величине значения $\ll \chi^2 \gg$ 3) величине коэффициента Стьюдента	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
11. ПРЯМОЛИНЕЙНАЯ РЕГРЕССИЯ ОЗНАЧАЕТ, ЧТО 1) одинаковым приращениям одного признака соответствуют одинаковые приращения другого признака 2) одинаковым приращениям одного признака соответствуют разные приращения другого признака 3) разным приращениям одного признака соответствуют разные приращения другого признака	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
12. ДЛЯ ДВУХ ПЕРЕМЕННЫХ ВЫЧИСЛЯЮТ КОЭФФИЦИЕНТЫ РЕГРЕССИИ 1) один 2) два 3) в одних случаях – один, в других – два	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
13. ПРИ ОТСУТСТВИИ КОРРЕЛЯЦИИ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ РЕГРЕССИИ ПЕРЕСЕКАЮТСЯ 1) под прямым углом друг к другу 2) полностью совпадут 3) не пересекаются, то есть будут параллельны	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.

14. ОГРАНИЧЕНИЕМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА ПО ЧИСЛУ ГРАДАЦИЙ ФАКТОРА ЯВЛЯЕТСЯ 1) число градаций по фактору должно быть не менее четырех 2) число градаций по фактору должно быть не менее трех 3) число градаций по фактору должно быть не менее двух	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
15. НЕРАВНОМЕРНЫМ НАЗЫВАЮТ ДИСПЕРСИОННЫЙ КОМПЛЕКС, В КОТОРОМ 1) число наблюдений по всем градациям фактора одинаковое 2) общее число наблюдений нечетное 3) число наблюдений по градациям фактора разное	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
16. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОДНОФАКТОРНОГО ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА ВЫЧИСЛЯЮТ СУММ КВАДРАТОВ ОТКЛОНЕНИЙ 1) 2 суммы 2) 3 суммы 3) 4 суммы	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
17. НУЛЕВАЯ ГИПОТЕЗА ОТБРАСЫВАЕТСЯ, ЕСЛИ 1) эмпирическое значение критерия меньше стандартного 2) эмпирическое значение приблизительно равно стандартному 3) эмпирическое значение больше стандартного	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
18. ЕСЛИ ДОКАЗАНА ДОСТОВЕРНОСТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ, ТО 1) групповые средние по градациям факторов сильно варьируют 2) групповые средние по сочетанию градаций факторов сильно варьируют 3) групповые средние по сочетанию градаций факторов мало варьируют	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.
19. ЕСЛИ ЭМПИРИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ ФИШЕРА БОЛЬШЕ F_{05} , НО МЕНЬШЕ F_{01} 1) влияние фактора доказано 2) влияние фактора не доказано 3) необходимо продолжить исследование	УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5.

Ответы на тесты:

Раздел 1

- 1 – 3)
- 2 – 3)
- 3 – 4)
- 4 – 1)
- 5 – 2)
- 6 – 2)
- 7 – 1)
- 8 – 3)
- 9 – 2)
- 10 – 2)
- 11 – 1)
- 12 – 3)
- 13 – 1)
- 14 – 3)

Раздел 2

- 1 – 2)
- 2 – 2)
- 3 – 3)
- 4 – 1)
- 5 – 2)
- 6 – 3)
- 7 – 3)
- 8 – 1)
- 9 – 2)
- 10 – 1)
- 11 – 2)
- 12 – 2)
- 13 – 1)
- 14 – 1)
- 15 – 3)

16 – 2)
17 – 1)
18 – 2)
19 – 3)

Раздел 3

1 – 1)
2 – 3)
3 – 1)
4 – 2)
5 – 2)
6 – 1)
7 – 3)
8 – 2)
9 – 3)
10 – 2)
11 – 1)
12 – 2)
13 – 1)
14 – 1)
15 – 3)
16 – 2)
17 – 3)
18 – 1)
19 – 2)

1.3. Кейс задачи для контроля компетенции (УК-1,2,3,4,5;ОПК-1,2;ПК-1,2, 3,4,5.): может их убрать

2)Промежуточный контроль

Контролируемые разделы с 1 по 3 дисциплины «Основы математического моделирования в биохимии», формируемые компетенции (УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5).

2.1.Вопросы для контроля компетенции (УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5): см. выше.

2.2.Тестовые задания для контроля компетенции (УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5): см. выше.

2.3. Кейс задачи для контроля компетенции (УК-1,2,3,4,5; ОПК-1,2; ПК-1,2, 3,4,5): может их убрать, у нас их нет