

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Институт фундаментальной медицины и биологии  
Кафедра ботаники и физиологии растений  
Дисциплина «Практикум по биостатистике и анализу данных»  
Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

### **Тематический план**

Тема 1. Базовые понятия среды статистической обработки Microsoft Excel

Тема 2. Статистически значимые понятия и способы их представления

Тема 3. Сравнение двух средних: тесты Стьюдента и Уилкоксона

Тема 4. Базовые понятия обработки данных в программе Origin.

Тема 5. Сравнение двух выборок: тест Манна-Уитни

Тема 6. Корреляция и регрессия

### **Расчет БРС по дисциплине**

Текущий контроль: Контрольная работа №1 по темам 1,2 – 10 баллов  
Контрольная работа №2 по темам 3,4 – 20 баллов  
Контрольная работа №3 по темам 5,6 – 20 баллов  
Итого  $10+20+20=50$  баллов  
Промежуточная аттестация – зачет. Зачет – 50 баллов. Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию:  $50+50=100$  баллов.  
проведения и процедура оценивания

Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

Оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа по темам «Базовые понятия среды статистической обработки Microsoft Excel», «Статистически значимые понятия и способы их представления»

Порядок проведения и процедура оценивания. Обучающиеся заранее предупреждаются о дате проведения и теме контрольной работы. Контрольная работа выполняется в аудитории в присутствии преподавателя. Студенты получают задания по вариантам либо по билетам и выполняют их самостоятельно. После контрольной работы правильность данных ответов на вопросы оценивается преподавателем.

Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены

средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Содержание оценочного средства

#### ВАРИАНТ 1

1. Определить достоверность различий активности ферментов – а (1 ряд), б (2 ряд), с (3 ряд) (у.е.) в абсолютных значениях и значениях, нормированных на максимальное значение в ряду: а) между 1 и 3 рядами, б) между 1 и 2 рядами, между 2 и 3 рядами.

1 ряд	2 ряд	3 ряд
50	27	17,8
40,1	21	14,3
32,6	16,6	11,6
26	13,47	9,2
20,9	10,71	7,46
18	8,1	6,4
14	7,2	5
10,7	5,7	3,8

2. Известно, что без воздействия скорость течения протоплазмы (мкм/с) не меняется с течением времени. Какое действие оказывает испытуемое вещество, если:

0	5 мин	15 мин	23 мин
12	12	18	28
11,14	13	20	34
9	11	21	30
10	15	19	33

## ВАРИАНТ 2

1. Определить достоверность различий активности ферментов – а (1 ряд), б (2 ряд), с (3 ряд) (у.е.) в абсолютных значениях и значениях, нормированных на максимальное значение в ряду: а) между 1 и 3 рядами, б) между 1 и 2 рядами, между 2 и 3 рядами.

1 ряд	2 ряд	3 ряд
50	27	17,8
40,1	21	14,3
32,6	16,6	16
26	13,47	15,9
20,9	10,71	16,1
18	8,1	15,5
14	7,2	14,9
10,7	5,7	17,1

2. На сколько процентов снизилась активность фермента (у.е.) при снижении концентрации субстрата с 10 ммоль до 3 ммоль. 10 ммоль 3 ммоль

10 ммоль	3 ммоль
33	20
45	18
39	19
34	23
40	20
42	22

Контрольная работа по темам: «Сравнение двух средних: тесты Стьюдента и Уилкоксона», «Базовые понятия обработки данных в программе Origin.»

Содержание оценочного средства

## ВАРИАНТ 1

1. Представлена динамика содержания хлорофилла (мг/г сырого веса) при резком изменении интенсивности светового потока: а - 1000 мкмоль м<sup>-2</sup> с<sup>-1</sup>; б - 700 мкмоль м<sup>-2</sup> с<sup>-1</sup> Сравнить динамику процессов на 15 минуте эксперимента.

минуты	Вариант	
	а	б
5	45	15

10	40	20
15	35	25
20	30	30
25	25	35

2. Сравнить накопление белка (мкг/г сыр.веса) растениями одуванчика лекарственного из популяций d и e

Повторности	Варианты опыта				
	a	b	c	d	e
1	10	15	34	44	46
2	12	16	33	40	50
3	13	19	32	38	54
4	20	22	37	41	56
5	9	32	35	34	51
6	12	11	36	42	49
7	11	10	30	39	48

3 В каком варианте опыта действие фермента (у.е.) более значимо.

фермент 1		фермент 2	
контроль	опыт	контроль	опыт
33	30	12	24
42	40	11	28
40	38	10	19
38	33	13	18
39	34	9	23

Контрольная работа по темам: «Сравнение двух выборок: тест Манна-Уитни», «Корреляция и регрессия»

Содержание оценочного средства

ВАРИАНТ 1

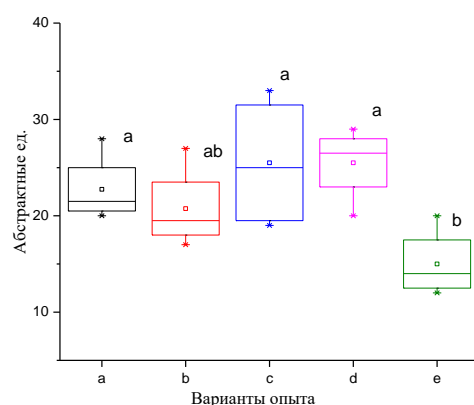
Задание 1. Между какими процессами отсутствует корреляция по Пирсону. В каком случае  $R^2 = -0,4$ .

--	--	--	--	--	--	--

время наблюдения, часы	Интенсивность дыхания, мкмоль CO <sub>2</sub> /с (вариант - а)		Концентрация АТФ, мкмоль/л (вариант -b)		Количество эритроцитов, усл.ед (вариант - с)	
	М	SD	М	SD	М	SD
1	33	1	15	2	45	5
3	32	1	14,5	0,9	41	3
5	30	1,3	14	1	39	2
7	31	1,2	13,5	1	37	2
9	29	0,9	13	0,7	31	2
11	30	1	12,5	3	29	1,7
13	31	2	12	2	24	1,5
15	30	0,7	11	1,5	20	2
17	32	0,5	10	0,4	15	1
21	32	2	9	0,6	10	1

Задание 2. По значениям, приведенным в таблице, были расставлены буквенные обозначения статистически значимых различий. Оцените правильность проделанного и если нужно обоснуйте изменения.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
21	27	33	27	12
28	19	30	29	13
22	20	19	26	20
20	17	20	21	15



Оценочные средства промежуточной аттестации

Зачет.

Порядок проведения

Зачет проводится в специально отведенный день очно. Преподавателем заранее готовятся билеты к зачету. Билет включает в себя 2 вопроса. Время на подготовку по выбранному билету составляет 1 час, в течение которого студент может в тезисной форме наметить ход ответа на заданные вопросы, после чего отвечает на вопросы по билету преподавателю. Преподаватель может задавать уточняющие и по необходимости дополнительные вопросы, после чего оценивает данный ответ.

Критерии оценивания.

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся: – Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание

учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, – усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, – усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, – проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся: – Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, – успешно выполнил предусмотренные программой задания, – усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, – показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся: – Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, – справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, – знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, – допустил погрешности в ответе на зачете и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся: – Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, – допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Содержание оценочного средства

Контрольные задания к зачету:

#### ВАРИАНТ 1

1. Определить достоверность различий активности ферментов (у.е.) – а (1 ряд), б (2 ряд), с (3 ряд) (у.е.) в абсолютных значениях между 1 и 3 рядами.

<b>1 ряд</b>	<b>2 ряд</b>	<b>3 ряд</b>
50	27	17,8
40,1	21	14,3
32,6	16,6	16
26	13,47	15,9
20,9	10,71	16,1
18	8,1	15,5
14	7,2	14,9
10,7	5,7	17,1

3. На сколько процентов снизилась активность фермента (у.е.) при снижении концентрации субстрата с 10 ммоль до 3 ммоль.

10 ммоль	3 ммоль
33	20
45	18
39	19
34	23
40	20
42	22

3. Как изменилась активность фермента (у.е.) при действии ингибитора.

10 мин			40 мин		
контроль	ингибитор	активатор	контроль	ингибитор	активатор
9	8	13	12	8	14
9	7,9	13	11	7,9	13
8	9	11	13	9	13
10	8,5	12	12	8,5	11,7
11	8,4	11,7	10,9	7	11

4. По значениям, приведенным в таблице, были расставлены буквенные обозначения статистически значимых различий. Оцените правильность проделанного и если нужно обоснуйте изменения.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
33	27	21	27	12
30	19	28	29	13
25	20	22	26	20
20	17	20	21	15

