

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 24.06.2022 14:13:04
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Математики и информационных технологий
Математического моделирования

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

Статистическая обработка информации

*Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений,
Б1.В.ДВ.02.01*

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

44.03.05

Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

код

наименование направления

Программа

Математика, Информатика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2019 г.

Разработчик (составитель)

к. ф.-м. н., доцент

Гнатенко Ю. А.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)	6
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания	39

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ПК-3. Способен использовать базовые знания математики и информатики для реализации учебных программ по профильным предметам	ПК-3.1. Знать современные приемы, методы и технологии обучения предмету; приемы, методы и средства диагностики образовательных результатов данного обучения; методы психологической и педагогической диагностики для решения различных задач профессиональной педагогической деятельности	Обучающийся должен: знать основные статистические процедуры; общие задачи и методы проведения регрессионного и однофакторного и множественного анализа, сглаживания и экстраполяции временных рядов, методiku построения простейших адаптивных моделей	Отсутствие знаний	Неполные представления о понятийно-категориальном и терминологическом аппарате статистической обработки информации для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о понятийно-категориальном и терминологическом аппарате статистической обработки информации для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Сформированные систематические представления о понятийно-категориальном и терминологическом аппарате статистической обработки информации для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Контрольные работы

		временных рядов, а также основные принципы прогнозирования временных показателей					
ПК-3.2. Уметь выбирать оптимальное сочетание методов, приёмов, средств обучения; применять в образовательном процессе методы, приёмы, средства обучения предмету, результативные технологии в соответствии с целями обучения, учебного содержания и типа урока; осуществлять диагностику образовательных результатов обучения математике/информатике; использовать современные методы	Обучающийся должен: уметь по имеющимся экспериментальным данным строить однофакторные и множественные регрессионные модели, модели временных рядов на основе принципа сглаживания и экстраполяции, адаптивные модели, устанавливать степень адекватности построенных моделей, в случае	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое применение методов статистической обработки информации для постановки и решения исследовательских задач в области образования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения методов статистической обработки информации для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Сформированное умение применять методы статистической обработки информации для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Тестирование Контрольные вопросы	

	и технологии обучения и диагностики для анализа учебно-воспитательного процесса образовательной организации	установления адекватности проводить прогнозирование показателей					
	ПК-3.3. Владеть опытом реализации приемов, методов, технологий обучения и диагностики результатов обучения предмету с учетом различных условий обучения, по различным образовательным программам; диагностиками учебно-воспитательного процесса образовательной организации	Обучающийся должен: владеть навыками статистической обработки экспериментального материала; навыками моделирования на ЭВМ случайных величин; вычислительной техникой и программным обеспечением при выполнении статистических расчетов	Отсутствие навыков	В целом успешное, но непоследовательное владение основными принципами и навыками проведения статистического анализа с помощью прикладного программного обеспечения для решения исследовательских задач в области образования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения основными принципами и навыками проведения статистического анализа с помощью прикладного программного обеспечения для решения исследовательских задач в области образования	Успешное и последовательное владение основными принципами и навыками проведения статистического анализа с помощью прикладного программного обеспечения для решения исследовательских задач в области образования	Лабораторные работы с индивидуальным заданием

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

9 семестр

Планы практических занятий

Занятие №1. «Элементы математической статистики. Математические средства представления информации. Графическое представление данных»

Вопросы и задания

1. Дать определение понятия информации. Привести классификацию информации по разным основаниям.
2. Привести примеры объектов, рассматриваемых в математике. Почему эти объекты являются абстрактными?
3. Описать основные этапы развития математики. Назвать основные черты и сферы применения аксиоматического метода и метода математического моделирования.
4. Дать описание основных разделов математики.
5. Основные определения математической статистики. История развития математической статистики.
6. Перечислить способы представления информации.
7. Что относится к математическим средствам представления информации?

Занятие №2. «Элементы математической статистики. Описательная статистика»

Вопросы и задания

1. Дайте определение следующим понятиям: группировка данных, ранжирование, ранг, частота, частость, статистический и вариационный ряды, распределение, гистограмма, полигон распределения и сглаженная кривая.
2. Отнесите каждое из следующих измерений к одному из типов шкал:
 - метрическая система измерений расстояний;
 - числа, кодирующие темпераменты;
 - телефонные номера;
 - результаты контрольной работы по чтению (количество прочитанных слов в минуту);
 - числовая ось;
 - умение водить машину;
 - школьные оценки.

3. Дана задача на построение группового распределения частот. Следующие данные представляют собой оценки 75 взрослых людей в тесте на определение коэффициента интеллектуальности Стенфорда-Бине:

14	10	10	13	14
1	4	1	0	8
92	87	11	96	91
		5		
10	13	12	12	92
0	3	4	3	
13	11	98	10	10
2	8		7	1
97	12	11	10	14
	4	8	7	6
11	11	13	12	12
0	1	8	9	1
10	13	97	10	10
6	5		8	8
10	11	10	10	12
7	0	1	5	9
10	11	11	12	11
5	0	6	3	3
83	12	11	10	11
	7	2	5	4
12	11	11	13	10
7	4	3	9	6
95	10	95	10	10
	5		6	5

В задаче:

- сгруппируйте результаты наблюдений;
- определите частоту и частость показателей;
- выберите интервал группирования разрядов;

постройте распределение сгруппированных частот, полигон распределения и сглаженную кривую.

4. Проведите ранжирование следующих результатов наблюдений: 10, 12, 11, 13, 12, 7, 8, 6, 11, 8, 12, 14, 11.

Занятие №3. «Элементы математической статистики. Меры центральной тенденции. Меры изменчивости»

Вопросы и задания

1. Дайте определение размаху, выборочной дисперсии, генеральной дисперсии, стандартному отклонению. Воспроизведите формулы для их нахождения.

2. Что характеризует выборочная дисперсия.

3. В каких случаях можно проводить сравнение разных выборок по дисперсиям?

4. Вычислите для множества: 22, 15, 16, 21, 24, 24, 27, 28, 30, 30, 31, 31, 31, 34, 36 размах, дисперсию, стандартное отклонение.

5. Выборочные дисперсии результатов контрольной работы в классе 7«А» и 7«Б» соответственно равны 0,44 и 1,38. Какой вывод можно сделать при сравнении результатов контрольной работы в двух классах?

6. Дисперсия каждой из групп А и В равна 5. Будет ли дисперсия 10 значений, полученных путем объединения групп, меньше, больше или равна 5?

Группа А: 13, 11, 10, 9, 7

Группа В: 28, 26, 25, 24, 22

7. Множество значений (-4, -2, 0, 1, 1, 3, 7, 12, 14, 15, 17) переведите в шкалу со средним значением 10 и стандартным отклонением 5.

Занятие №4. «Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки. Нормальное распределение случайных величин»

Вопросы и задания

1. Дайте определение следующим понятиям: распределение признака, параметры распределения, единичная нормальная кривая.

2. Дайте характеристику следующим распределениям: нормальному, с левосторонней асимметрией, с правосторонней асимметрией, с положительным эксцессом, с отрицательным эксцессом.

3. Воспроизведите формулы: уравнения нормальной кривой, асимметрии и эксцесса.

Занятие №5. «Общие принципы проверки статистических гипотез. Статистические критерии»

Вопросы и задания

1. Дайте определение следующим понятиям:

- статистическая гипотеза;
- нулевая и альтернативная гипотезы;
- статистический критерий;
- ошибка первого рода, ошибка второго рода;
- степень свободы;
- уровень статистической значимости;

- мощность критерия.
2. Охарактеризуйте параметрические и непараметрические методы.
 3. Воспроизведите правило отклонения нулевой гипотезы или принятия альтернативной.

Занятие №6. «Корреляционный анализ»

Вопросы и задания

1. Дайте определение следующим понятиям:

- корреляционная связь и корреляционная зависимость;
- зависимые и независимые переменные;
- линейная и криволинейная связи;
- положительная (прямая) и отрицательная (обратная) корреляции;
- степень и сила корреляционной связи.

2. В каких случаях можно воспользоваться общей классификацией корреляционных связей по их силе, а в каких частной?

3. Что из себя могут представлять ряды значений, между которыми находится коэффициент корреляции?

4. Перечислите ограничения, которые накладывают на выборки данных следующие критерии:

- коэффициент ранговой корреляции;
- коэффициент линейной корреляции Пирсона;
- коэффициент сопряженности.

5. Психолог просит супругов проранжировать семь личностных черт, имеющих определяющее значение для семейного благополучия. Задача заключается в том, чтобы определить, в какой степени совпадают оценки супругов по отношению к ранжируемым качествам. Определите критерий для нахождения коэффициента корреляции в этом случае и сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы.

Определите связь между ранговыми оценками качеств личности, входящими в представление человека о своем «Я реальном» и «Я идеальном». Результаты исследования занесены в таблицу:

Качества личности	Я реальное	Я идеальное
Ответственность	7	1
Общительность	1	5
Настойчивость	3	7

Энергичность	2	6
Жизнерадостность	5	4
Терпеливость	4	3
Решительность	6	2

Занятие №7. «Выявление различий в уровне исследуемого признака. Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака»

Вопросы и задания

1. Перечислите ограничения, которые накладываются на выборки критерий Розенбаума и критерий Джонкира.

2. Дайте определение сдвигу.

3. Дайте характеристики следующим видам сдвигов: временные, лонгитюдинальные, ситуационные, умозрительные, структурные, сдвиги под влиянием.

4. Охарактеризуйте понятия «уравновешенные группы» и «параллельные формы теста». Для чего они используются?

5. С какой целью используются исследования на контрольных группах?

6. Четыре группы испытуемых выполняли тест Бурдона в разных экспериментальных условиях. Задача состоит в том, чтобы установить, зависит ли эффективность выполнения теста от условий или, иными словами, существуют ли статистически достоверные различия в успешности выполнения теста между группами. В каждую группу входило пять испытуемых. Число ошибок показателя переключаемости внимания в процентах дано в таблице:

№ п/п	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
1	45	34	23	21
2	12	24	34	26
3	11	40	35	27
4	34	25	50	22
5	15	27	32	25
Суммы	117	150	174	121

7. Группе студентов из 20 человек были предложены два параллельных психологических теста. На первый тест студенты отвечали утром, на второй вечером, в конце учебного дня. Можно ли утверждать, что время выполнения теста влияет на конечный результат? Результаты тестирования занесены в таблицу:

№ испытуемого	Результат тестирования утром	Результат тестирования вечером
1	93	56
2	97	61
3	68	25
4	45	19
5	98	65
6	72	60
7	69	35
8	91	50

Занятие №8. «Критерии согласия распределений и способы их построения»

Вопросы и задания

1. Перечислите типы задач, которые решаются с помощью критерия χ^2 Пирсона.
2. Перечислите ограничения, которые накладывают на выборки данных следующие критерии: χ^2 Пирсона, λ Колмогорова-Смирнова, угловое преобразование Фишера.
3. В эксперименте испытуемый должен произвести выбор левого или правого стола с заданиями. В инструкции психолог подчеркивает, что задания на обоих столах одинаковы. Из 150 испытуемых правый стол выбрали 94 человека, а левый 56. Можно ли утверждать, что подобный выбор левого или правого стола равновероятен, или он обусловлен какой-либо причиной, неизвестной психологу?
4. В одной из школ города выяснялась успешность обучения алгебре учащихся десятого класса. Для этого в классе была проведена контрольная работа. Проверялось предположение о равномерном распределении оценок за контрольную работу. Результаты контрольной работы в таблице 1.

Таблица 1

Оценки	«5»	«4»	«3»	«2»	Всего
Количество	14	5	8	5	32

Необходимо сопоставить полученные эмпирические частоты с теоретическими частотами. Если успеваемость в классе не будет отличаться от равномерного распределения, то количества оценок между «5», «4», «3», «2» будут распределены примерно одинаково.

5. В выборке учащихся одиннадцатых классов городских школ проводилось тестирование по математике. Распределение результатов тестирования представлено в таблице 2.

Таблица 2

Доля правильных ответов, %	Количество учащихся, получивших результат в данном интервале
0-20%	4
21-40%	15
41-60%	18
61-80%	7
81-100%	1

Можно ли утверждать, что распределение результатов тестирования по математике учащихся городских школ отличается от равномерного распределения?

Определите тип следующих задач и метод их решения:

6. Был измерен уровень усидчивости при выполнении домашнего задания у группы мальчиков и группы девочек одного возраста. Усидчивее ли девочки, чем мальчики, при выполнении домашнего задания?

7. Поведение школьников зависит от внушения и возраста: можно предположить, что высокая степень внушения оказывает влияние на младших школьников, но не влияет на старших.

8. В группе дошкольной гимназии по результатам наблюдений за детьми 5-летнего возраста были проранжированы 10 основных мотивов поведения, вызывающих споры и разногласия. Эти же 10 мотивов было предложено проранжировать группе воспитателей. Отличается ли последовательность мотивов в группе детского сада и в представлениях воспитателей?

9. В выборке из 20 испытуемых измерялся уровень устойчивости внимания в обычном состоянии и состоянии алкогольного опьянения при помощи методики «Перепутанные линии». Можно ли утверждать, что алкогольное опьянение влияет на уровень устойчивости внимания?

Критерии оценки (в баллах)

- 2 балла выставляется студенту, если он правильно выполняет одно задание у доски и отвечает на дополнительные вопросы;
- 1 балл выставляется студенту, если он правильно выполняет задание у доски при помощи наводящих вопросов и/или не отвечает на дополнительные вопросы;
- 0 баллов выставляется студенту, если он не может выполнить задание и ответить на дополнительные вопросы.

Контрольные работы

Контрольная работа №1

Описание контрольной работы: контрольная работа предназначена для проверки теоретических знаний и практических навыков по теме «Описательная статистика».

Задания:

1. Необходимо графически изобразить распределение вариационного ряда (полигон, кумулятивная кривая, эмпирическая функция распределения).
2. Вычислить моду и медиану.
3. Рассчитать основные характеристики вариационного ряда.
4. Сделать выводы по вычисленным значениям согласно терминологии задачи.

Вариант 1

На телефонной станции проводились наблюдения над числом неправильных соединений в минуту – X. Наблюдения в течение часа дали следующие результаты:

3 1 3 1 4 2 2 4 0 3 0 2 2 0 2
1 4 3 3 1 4 2 2 1 1 2 1 0 3 4
1 3 2 5 2 0 5 1 3 3 1 2 4 2 0
2 3 1 2 5

Вариант 2

Исследовать данные о числе продаж каждого из 26 случайно выбранных продавцов универсама:

16 12 15 15 10 9 15 13 14 14 11 15 14
17 13 15 16 12 16 11 14 16 17 13 14 14

Вариант 3

Исследовать данные о размере семьи работников цеха (число человек в семье):

3 4 5 2 3 6 4 2 5 3 4 2 7 3
3 6 2 3 8 5 6 7 3 4 5 4 3 3 4

Вариант 4

Исследовать следующие данные о возрастном составе группы студентов вечернего отделения:

18 38 28 29 26 38 34 22 28 30
22 23 35 33 27 24 30 32 28 25
29 26 31 24 29 27 32 25 29 20.

Вариант 5

Менеджер универсама зафиксировал сумму денег, которые израсходовали 184 покупателя, посетившие отдел верхней одежды в день сезонной распродажи. Исследовать сгруппированные данные о расходах, представленные в таблице:

Расходы	100-300	300-500	500-700	700-900	900-1100	1100-1300
ni	30	38	50	31	22	13

Вариант 6

Хронометраж операций пайки радиаторов на ремонтном предприятии дал следующие результаты:

Время пайки, мин	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	Итого
ni	2	5	10	17	1	35

Вариант 7

Исследовать следующие данные о величине межремонтного пробега автомобилей ЗИЛ-133:

Пробег, тыс. км	80 - 100	100 - 120	120 - 140	140 - 160	160 - 180	Итого
Число автомобилей	10	60	100	26	14	210

Критерии оценки (в баллах) каждого задания:

- 2 балла выставляется студенту, если он правильно выполняет задание и приводит развернутое решение;
 - 1 балл выставляется студенту, если он правильно выполняет задание, но не приводит развернутого решения или решение выполнено с недочетами, а также с арифметическими ошибками;
 - 0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено или решено неверно.
- Максимальное количество баллов за контрольную работу -8.

Контрольная работа №2

Описание контрольной работы: контрольная работа предназначена для проверки теоретических знаний и практических навыков по теме «Регрессионный анализ».

Типовые задания для выполнения контрольной работы

По статистическим данным таблицы 1 построить линейное уравнение регрессии $y = b_0 + b_1x$, отражающее зависимость кредитов, предоставленных предприятиям, организациям, банкам и физическим лицам, от среднегодовой численности занятых в экономике.

Таблица 1. Социально-экономические показатели субъектов РФ на начало 2001 г.¹

Регион	Кредиты,	Среднегодовая
--------	----------	---------------

¹ Источник данных: Регионы России, 2000. – М., 2001 г.

	предоставленные предприятиям, организациям, банкам и физическим лицам, млн. руб.	численность занятых в экономике, тыс. чел.
Владимирская область	112,1	726,4
Воронежская область	274,5	1090,9
Рязанская область	456,5	539,5
Смоленская область	192,2	473,9
Тверская область	319,1	669,6
Тульская область	638,3	786,9
Ярославская область	727,9	666,5
Республика Коми	654,1	499,2
Калининградская область	784,4	410
Ленинградская область	244,7	701,6
Мурманская область	490,7	432,9
Новгородская область	221,8	318,1
Республика Мордовия	304,8	404,9
Удмуртская Республика	934,9	767,8
Чувашская Республика	137,9	610,4
Оренбургская область	502,8	1018,6

Задания:

Для построенного уравнения вычислить

- 1) коэффициент корреляции;
- 2) коэффициент детерминации;
- 3) дисперсионное отношение Фишера;
- 4) стандартные ошибки коэффициентов регрессии;
- 5) t -статистики Стьюдента;
- 6) доверительные границы коэффициентов регрессии;
- 7) коэффициент эластичности.
- 8) Дать содержательную интерпретацию полученных результатов.

Критерии оценки (в баллах) каждого задания:

- 2 балла выставляется студенту, если он правильно выполняет задание и приводит развернутое решение;
 - 1 балл выставляется студенту, если он правильно выполняет задание, но не приводит развернутого решения или решение выполнено с недочетами, а также с арифметическими ошибками;
 - 0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено или решено неверно.
- Максимальное количество баллов за контрольную работу -16.

Тестирование

Тест №1

Описание тестирования: тестирование предназначено для проверки теоретических знаний и практических навыков по Модулю №1

1. Оценка значимости параметров уравнения регрессии осуществляется на основе:
 - а) t - критерия Стьюдента;
 - б) F - критерия Фишера – Снедекора;
 - в) средней квадратической ошибки;
 - г) средней ошибки аппроксимации.

2. Корреляционное отношение (индекс корреляции) измеряет степень тесноты связи между X и Y:
- а) только при нелинейной форме зависимости;
 - б) при любой форме зависимости;
 - в) только при линейной зависимости.
3. По направлению связи бывают:
- а) умеренные;
 - б) прямые;
 - в) прямолинейные.
4. Уравнение регрессии имеет вид:
- а) $M_x(Y) = f(x_1, \dots, x_p)$;
 - б) $y = M_y(x) + \varepsilon$;
 - в) $M_y(X) = f(x_1, \dots, x_p)$.
5. В чем состоит проблема идентификации модели?
- а) получение однозначно определенных параметров модели, заданной системой одновременных уравнений;
 - б) выбор и реализация методов статистического оценивания неизвестных параметров модели по исходным статистическим данным;
 - в) проверка адекватности модели.
6. Какой метод применяется для оценивания параметров сверхидентифицированного уравнения?
- а) ДМНК, КМНК;
 - б) КМНК;
 - в) ДМНК.
7. На стыке каких областей знаний возникла эконометрика:
- а) экономическая теория; экономическая и математическая статистика;
 - б) экономическая теория, математическая статистика и теория вероятности;
 - в) экономическая и математическая статистика, теория вероятности.
8. Коэффициент регрессии в уравнении $\hat{y} = 9,2 + 1,5 \cdot x$, характеризующем связь между объемом реализованной продукции (млн. руб.) и прибылью предприятий автомобильной промышленности за год (млн. руб.) означает, что при увеличении объема реализованной продукции на 1 млн. руб. прибыль увеличивается на:
- а) 0,5 %;
 - б) 0,5 млн. руб.;
 - в) 500 тыс. руб.;
 - г) 1,5 млн. руб.
9. По 17 наблюдениям построено уравнение регрессии: $\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2$. Для проверки значимости уравнения вычислено наблюдаемое значение t - статистики: 3.9. Вывод:
- а) Уравнение значимо при $\alpha = 0,05$;
 - б) Уравнение незначимо при $\alpha = 0,01$;
 - в) Уравнение незначимо при $\alpha = 0,05$.
10. На чем основан тест ранговой корреляции Спирмена?
- а) На использовании t – статистики;
 - б) На использовании F – статистики;
 - в) На использовании χ^2 ;
 - г) На графическом анализе остатков.

11. На чем основан тест Уайта?
- а) На использовании t – статистики;
 - б) На использовании F – статистики;
 - в) На использовании χ^2 ;
 - г) На графическом анализе остатков.
12. Если в матрице парных коэффициентов корреляции встречаются $|r_{x_i x_j}| \geq 0,7$, то это свидетельствует:
- а) О наличии мультиколлинеарности;
 - б) Об отсутствии мультиколлинеарности;
 - в) О наличии автокорреляции;
 - г) Об отсутствии гетероскедастичности.
13. Коэффициент эластичности показывает:
- а) на сколько % изменится значение y при изменении x на 1 %;
 - б) на сколько единиц своего измерения изменится значение y при изменении x на 1%;
 - в) на сколько % изменится значение y при изменении x на ед. своего измерения.
14. Известно, что между величинами X и Y существует отрицательная связь. В каких пределах находится парный коэффициент корреляции?
- а) от -1 до 0;
 - б) от 0 до 1;
 - в) от -1 до 1.
15. Анализ тесноты и направления связей двух признаков осуществляется на основе:
- а) парного коэффициента корреляции;
 - б) коэффициента детерминации;
 - в) множественного коэффициента корреляции.
16. Какой показатель используется для определения части вариации, обусловленной изменением величины изучаемого фактора?
- а) коэффициент вариации;
 - б) коэффициент корреляции;
 - в) коэффициент детерминации;
 - г) коэффициент эластичности.

Критерии оценки (в баллах) каждого тестового задания:

- 1 балл выставляется студенту, если он правильно выполняет тестовое задание;
 - 0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено или решено неверно.
- Максимальное количество баллов за тест -16.

Тест №2

Описание тестирования: тестирование предназначено для проверки теоретических знаний и практических навыков по Модулю №2

1. Анализ тесноты и направления связей двух признаков осуществляется на основе:
- а) парного коэффициента корреляции;
 - б) коэффициента детерминации;
 - в) множественного коэффициента корреляции.

2. Какой показатель используется для определения части вариации, обусловленной изменением величины изучаемого фактора?
- а) коэффициент вариации;
 - б) коэффициент корреляции;
 - в) коэффициент детерминации;
 - г) коэффициент эластичности.
3. Если по t-критерию большинство коэффициентов регрессии статистически значимы, а модель в целом по F- критерию незначима то это может свидетельствовать о:
- а) Мультиколлинеарности;
 - б) Об автокорреляции остатков;
 - в) О гетероскедастичности остатков;
 - г) Такой вариант невозможен.
4. Известно, что между величинами X и Y существует отрицательная связь. В каких пределах находится парный коэффициент корреляции?
- а) от -1 до 0;
 - б) от 0 до 1;
 - в) от -1 до 1.
5. С помощью какого метода можно найти оценки параметра уравнения линейной регрессии:
- а) методом наименьшего квадрата;
 - б) корреляционно-регрессионного анализа;
 - в) дисперсионного анализа.
6. По 20 наблюдениям построено уравнение регрессии: $\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$. Для проверки значимости уравнения вычислено значение статистики: 4.2. Выводы:
- а) Уравнение значимо при $\alpha=0.05$;
 - б) Уравнение незначимо при $\alpha=0.05$;
 - в) Уравнение незначимо при $\alpha=0.01$.
7. Простейшая структурная форма модели имеет вид:
- а)
$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1, \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{22}x_2. \end{cases}$$
 - б)
$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 - a_{11}x_1, \\ y_2 = b_{21}y_1 - a_{22}x_1. \end{cases}$$
 - в)
$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1, \\ x_2 = b_{21}x_1 + a_{22}y_2. \end{cases}$$
 - г)
$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1, \\ x_1 = b_{21}x_1 - a_{22}y_2. \end{cases}$$
8. В множественном линейном уравнении регрессии строятся доверительные интервалы для коэффициентов регрессии с помощью распределения:
- а) Нормального;
 - б) Стьюдента;
 - в) Пирсона;
 - г) Фишера-Снедекора.
9. По 16 наблюдениям построено парное линейное уравнение регрессии. Для проверки значимости коэффициента регрессии вычислено $t_{набл}=2.5$.
- а) Коэффициент незначим при $\alpha=0.05$;

б) Коэффициент значим при $\alpha=0.05$;

в) Коэффициент значим при $\alpha=0.01$.

10. Известно, что между величинами X и Y существует положительная связь. В каких пределах находится парный коэффициент корреляции?

а) от -1 до 0;

б) от 0 до 1;

в) от -1 до 1.

Критерии оценки (в баллах) каждого тестового задания:

- 1 балл выставляется студенту, если он правильно выполняет тестовое задание;

- 0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено или решено неверно.

Максимальное количество баллов за тест -10.

Лабораторные работы с индивидуальным заданием

Лабораторная работа №1 «Табулирование данных»

Задание 1. Данные статистического ряда упорядочить (сортировать) и проранжировать.

Задание 2. Определить оптимальное количество интервалов, ширину интервалов, разбить ряд на интервалы, найти середину каждого интервала, частоту и частость показателей в интервалах, построить гистограмму и полигон распределения.

x_i	Варианты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x_1	11	11	10	12	13	13	13	14	14	15	15	16
x_2	11	11	4,9	12	12	1	2	14	14	15	15	15
x_3	6	7	7	8	8	9	9	9	9,9	10	11	11
x_4	1,4	2	11	3	3	4	4	6	5	5	6	6
x_5	3	4	5	5	5	5	6	6	7	7	8	8
x_6	8	8	5	9	9	9,7	10,6	11	11	11	12	12
x_7	2	2	11	3,0	3	4	4	4,7	5	6	6	6
x_8	2	2,4	15	3	4	4	5	5	5	6	6	7
x_9	7,7	8	9	9	9	10	11	11	11,0	12	12	12
x_{10}	11	12	12	12	12,9	13	14	14,1	15	15	15,4	16
x_{11}	9	10	10	11	11	11	12	12	13	13	14	14
x_{12}	2	2	2	3	3	4	4	5	5	3	2	2
x_{13}	8	9	9	10	10	10	8	8	12	12	13	11
x_{14}	8	8,9	9	10	8	11	7	11	11,9	12	12,7	13
x_{15}	3	3	3,9	4	1	2	11	12	12	13	10	10
x_{16}		10	10	11	11	6	11	2		12	13	13
x_{17}			6	9	10	13	2				10	10

x_{18}				9	6	6								2
----------	--	--	--	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	---

Рекомендации для выполнения лабораторной работы на компьютере:

- для нахождения ранга показателя использовать функцию в среде Excel *РАНГ*;
- для нахождения частоты показателей использовать функцию в среде Excel *ЧАСТОТА*.

Лабораторная работа №2. «Графическое представление данных»

Задание. Работники 7 цехов машиностроительного завода отвечали на вопрос «В какой степени Вас устраивает Ваша теперешняя работа?». Ответы должны были даваться согласно следующим альтернативам:

- 1 - работой вполне доволен;
- 2 - скорее доволен, чем не доволен;
- 3 - трудно сказать, не знаю, безразлично;
- 4 - скорее недоволен, чем доволен;
- 5 - совершенно недоволен работой.

Распределение ответов представлено в таблице по вариантам. Подсчитать количество работников, участвующих в анкетировании по каждому цеху. Построить:

- обычную гистограмму распределения ответов, гистограмму с накоплением, нормированную гистограмму, отражающие распределения результатов по каждому цеху;
- круговую диаграмму по общему распределению ответов;
- диаграмму на выбор.

Цех	Вариант 1					Вариант 2					Вариант 3				
	Альтернативы ответов					Альтернативы ответов					Альтернативы ответов				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
№1	12	66	48	66	24	25	26	27	48	22	4	22	16	22	21
№2	60	42	72	72	50	32	62	62	72	14	20	14	24	24	17
№3	26	48	70	54	16	38	60	44	70	16	10	16	28	18	13
№4	48	60	54	54	38	50	44	44	54	20	16	20	18	18	12
№5	60	72	96	60	50	62	70	50	96	24	20	24	32	20	25
№6	42	63	84	55	32	53	74	45	84	21	14	21	28	20	12
№7	72	54	60	78	62	44	50	68	60	18	24	18	20	26	10

Рекомендации для выполнения лабораторной работы на компьютере:

- вышеперечисленные графики построить с помощью диалогового окна *Мастера диаграмм* в Excel.

Лабораторная работа № 3. «Описательная статистика»

Задание. Для статистического ряда из практической работы №1 найти числовые характеристики: сумму показателей, среднее, максимальное и минимальное значения, медиану, моду, количество элементов больше среднего значения, дисперсию, стандартное отклонение, асимметрию и эксцесс.

Рекомендации для выполнения лабораторной работы на компьютере:

- числовые характеристики статистического ряда найти с использованием статистических функций диалогового окна *Мастер функций* в Excel;
- найти меры описательной статистики с использованием инструмента «Описательная статистика» встроенного пакета *Анализ данных* в Excel .

Лабораторная работа №4. «Корреляционный анализ»

Задание для вариантов 1-6. Выборке студентов предлагалось ответить на вопрос: «Какой уровень развития каждого из перечисленных качеств необходим для преподавателя вуза?». Оценка производилась по 10-бальной шкале. Параллельно с этим обследовалась выборка из преподавателей. Индивидуальная диагностика производилась по тому же набору личностных качеств, который предъявлялся выборке студентов.

В таблице представлены средние значения, полученные для каждого из качеств в выборке студентов («эталонный ряд»), и индивидуальные значения одного из преподавателей.

Определить, насколько индивидуальный профиль преподавателя Н-ва коррелирует с эталонным профилем.

Данные для вариантов 1-6 (X_1 – усредненные эталонные оценки, X_2 – индивидуальные показатели преподавателя Н-ва):

№	Наименования качеств	Варианты											
		1		2		3		4		5		6	
		X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
1	Профессионализм	9,45	8,45	9,55	8,55	7,16	8,65	9,75	8,75	9,85	9,85	9,95	6,8
2	Способность к творчеству	9,41	7,55	9,51	7,65	7,22	7,75	9,71	7,85	9,81	9,39	8,23	6,23
3	Умение общаться	8,99	9,45	9,09	9,55	7,32	9,65	9,29	9,75	9,39	8,85	8,99	7,85
4	Самокритичность	8,64	8,15	8,74	8,25	7,76	8,8	9,07	8,45	9,04	8,55	7,23	9,56
5	Выдержка	8,77	7,12	8,87	7,22	8,65	7,56	8,94	9,45	8,56	7,95	8,23	8,23
6	Общий уровень культуры	8,45	6,65	8,55	6,75	8,84	8,56	8,75	6,95	8,85	7,55	9,12	6,89
7	Энергия, активность	7,56	8,99	7,66	9,09	8,97	9,19	7,86	9,29	7,96	7,52	8,5	8,96
8	Гибкость поведения	7,12	7,12	7,22	7,22	9,19	7,32	7,42	7,42	7,52	7,52	8,6	9,25
9	Целеустремленность	7,02	6,3	7,12	6,4	9,61	6,5	7,32	7,5	7,42	7,05	9,5	9,45
10	Ответственность	6,96	7,15	7,06	7,25	9,65	7,35	7,26	7,45	7,36	6,7	7,1	8,11
11	Самокритичность	8,56	7,23	7,56	8,23	8,12	9,23	8,12	7,14	6,14	8,96	9,23	8,12
12	Порядочность	9,23	8,14	8,56	9,45	8,25	8,46	9,75	8,23	7,23	8,64	9,16	8,95

Рекомендации для выполнения лабораторных работ на компьютере:

- коэффициент корреляции Спирмена найти с использованием формул в Excel;
- коэффициент корреляции Пирсона найти с использованием статистической функции диалогового окна Мастер функций – *Пирсон*;
- найти коэффициент корреляции с использованием инструмента «Корреляция» встроенного пакета *Анализ данных* в Excel.

Лабораторная работа №5. «Оценка достоверности различий между двумя выборками по уровню признака»

Задание для вариантов 1-6. В исследовании изучалась проблема психологического барьера при устройстве на работу у выпускников технических и гуманитарных специальностей. В эксперименте участвовали n_1 выпускников технических специальностей и n_2 – гуманитарных. Испытуемые должны были оценить по 100 бальной шкале интенсивность внутреннего сопротивления, которое им приходится преодолеть, чтобы устроиться на работу. В таблице приведены показатели интенсивности сопротивления, выраженные в баллах.

Можно ли утверждать, что выпускникам гуманитарных специальностей приходится преодолевать субъективно более мощное сопротивление?

Данные для вариантов 1-6 (X_1 – данные по техническим специальностям, X_2 – данные по гуманитарным специальностям):

$n_1,$ n_2	Варианты											
	1		2		3		4		5		6	
	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
1	81	70	82	72	84	71	63	73	80	76	83	72
2	80	66	81	68	83	67	63	69	79	78	82	68
3	73	66	74	68	76	67	61	69	73	66	75	68
4	72	63	73	65	75	64	60	66	72	63	74	65
5	72	63	73	65	75	64	54	66	72	63	74	65
6	69	61	70	63	72	62	47	64	69	61	71	63
7	69	60	70	62	72	61	43	63	68	60	71	62
8	65	54	66	56	68	55	41	57	68	54	67	56
9	65	47	66	49	68	48	40	50	65	47	67	49
10	62	43	63	45	65	44	39	46	62	43	64	45
11	60	41	61	43	63	42	38	44	60	41	62	43
12	54	40	55	42	57	41	38	43	54	40	56	42
13	54	39	55	41	57	40	35	42	54	39	56	41
14	43	38	44	40	46	39	30	41	43	38	45	40
15	30	38	31	40	33	39	27	41	30	38	32	40
16	26	35	27	37	29	36	25	38	26	35	28	37
17	26	30	27	32		31		33	26	30		32
18		27	24	29		28		30		27		29
19		25		27		26		28		25		27
20		23		25		24		26		23		25
21		17		19		18		20		17		19
21		10		10		11		10		10		12
23		9		9				9		9		

Рекомендации для выполнения практических работ лабораторных на компьютере:

- при решении задачи использовать команду *Сортировка* в меню *Данные* в среде Excel.

Лабораторная работа №6 «Оценка достоверности расхождения или согласия распределений (критерий Пирсона)»

Задание. Тест Мюнстерберга для измерения избирательности перцептивного понимания в адаптированном варианте М.Д. Дворяшиной (1976) предъявлялся студентам факультета психологии университета и артистам драматического театра. Материал методики состоит из бланка с набором букв русского алфавита, в случайном порядке перемежающихся. Среди этого

фона скрыто 24 слова разной степени сложности: «факт», «хоккей», «любовь», «конкурс», «психиатрия» и т.п. Задача испытуемого – возможно быстрее отыскать их и подчеркнуть. Отличается ли от равномерного распределения распределение количества ошибок в выборке студентов? Совпадают ли распределения количества ошибок (пропусков слов) в двух выборках?

Разряды	1 вариант		2 вариант		3 вариант		4 вариант	
	Студ.	Арт.	Студ.	Арт.	Студ.	Арт.	Студ.	Арт.
0 пропусков	21	28	21	7	10	7	15	10
1 пропуск	20	36	20	6	20	6	20	8
2 пропуска	10	7	11	7	11	8	17	12
3-4 пропуска	12	18	12	6	10	6	10	9
5-6 пропусков	20	11	20	1	24	1	24	1
7-9 пропусков	23	5	23	5	23	5	23	5

Рекомендации для выполнения практических работ лабораторных на компьютере:

- эмпирическое значение критерия χ^2 -Пирсона находится с использованием формул в среде Excel;
- для подтверждения правильности расчетов эмпирическое значения критерия χ^2 – Пирсона находят с помощью статистических функций в два шага:
 - 1) сначала используется статистическая функция ХИ2ТЕСТ, результатом которой будет вероятность для распределения Пирсона;
 - 2) вторым шагом используется статистическая функция ХИ2ОБР, результатом которой и будет эмпирическое значение χ^2 –Пирсона.

Лабораторная работа №7 «Оценка достоверности расхождения или согласия распределений (критерий λ - Колмогорова-Смирнова)»

Задание. Рассмотрим распределение красного цвета в 8-цветном тесте М. Люшера. Можно ли утверждать, что распределение красного цвета по 8-и позициям в выборке А у здоровых испытуемых отличается от равномерного распределения? Можно ли утверждать, что распределение красного цвета в выборке А и выборке В не различается?

Разряды - позиции цвета	1 вариант		2 вариант		3 вариант		4 вариант	
	А	В	А	В	А	В	А	В
1	22	98	10	92	12	50	12	19
2	25	100	15	98	12	10	14	10
3	13	116	16	116	21	60	11	34
4	8	87	25	82	8	10	6	10
5	15	91	12	91	6	10	4	10
6	10	112	8	112	8	112	5	12
7	9	97	14	97	14	97	10	97
8	8	86	9	86	9	10	9	10

Рекомендации для выполнения лабораторных работ на компьютере:

- эмпирическое значение критерия λ – Колмогорова-Смирнова находится с использованием формул в среде Excel.

Лабораторная работа №8. «Многофункциональный критерий Фишера»

Задание. В выборке студентов факультета психологии Санкт-Петербургского университета с помощью «карандашного» теста определялось преобладание левого (количество А) или правого (количество В) глаза в прицельной способности глаз. Совпадают ли эти данные с результатами обследования 100 студентов медицинских специальностей, представленными в другом эксперименте?

	1 вариант		2 вариант		3 вариант		4 вариант		5 вариант		6 вариант	
	А	В	А	В	А	В	А	В	А	В	А	В
Студенты-психологи	6	8	8	6	5	8	19	25	16	18	7	8
Студенты медики	19	81	75	25	15	85	45	55	68	32	40	60

Рекомендации для выполнения лабораторных работ на компьютере:

эмпирическое значение критерия Фишера находится с использованием формул в среде MS Excel.

Критерии оценки (в баллах):

- 4 балла выставляется студенту, если выполнены все задания аналитически, проведена проверка с помощью программного обеспечения, даны развернутые ответы на вопросы на знание теории по соответствующему разделу;
- 3 балла выставляется студенту, если выполнены все задания аналитически, проведена проверка с помощью программного обеспечения и не даны развернутые ответы на вопросы на знание теории по соответствующему разделу;
- 2 балла выставляется студенту, если выполнены все задания только аналитически без проверки с помощью программного обеспечения и не даны развернутые ответы на вопросы на знание теории по соответствующему разделу;
- 1 балл выставляется студенту, если выполнены все задания только с помощью программного обеспечения без аналитического решения и не даны развернутые ответы на вопросы на знание теории по соответствующему разделу;
- 0 баллов выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена.

10 семестр

Планы практических занятий

Занятие 1. «Основные характеристики вариационного ряда»

Вопросы

1. Вариационный ряд.
2. Метод сплошных наблюдений.
3. Выборочный метод, выборка, принципы ее получения, генеральная совокупность.
4. Выборочные распределения: эмпирическая функция распределения, гистограмма, полигон.

Занятие 2. «Основные характеристики вариационного ряда»

Вопросы

1. Статистические моменты (начальные и центральные).
2. Характеристики ряда: средняя арифметическая, дисперсия, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии и эксцесса.

Занятие 3. «Функционал MS Excel для обработки вариационного ряда»

Вопросы

1. Использование функций MS Excel и MathCad для вычисления выборочной средней, дисперсии, коэффициентов асимметрии и эксцесса
2. Построения гистограммы и эмпирической функции распределения и др.

Занятие 4. «Функционал MathCad для обработки вариационного ряда»

Вопросы

- 1.Использование функций MathCad для вычисления выборочной средней, дисперсии, коэффициентов асимметрии и эксцесса.
2. Построения гистограммы и эмпирической функции распределения и др.

Занятие 5. «Построение линейной однофакторной регрессионной модели по статистическим данным»

Вопросы

1. Решение типовых задач: построение МНК-оценок коэффициентов однофакторной линейной регрессионной модели.
2. Расчет коэффициента корреляции, установление вида корреляционной связи, расчет коэффициента детерминации.

Занятие 6. «Построение линейной однофакторной регрессионной модели по статистическим данным»

Вопросы

1. Проверка общей адекватности модели, расчет стандартных ошибок параметров линейной регрессии.
2. Построение доверительных интервалов коэффициентов однофакторной регрессионной модели.

Занятие 7. «Функционал MS Excel для построения линейной однофакторной регрессионной модели»

Вопросы

Решение задач однофакторного линейного регрессионного анализа с использованием функций MS Excel.

Занятие 8. «Функционал MathCad для построения линейной однофакторной регрессионной модели»

Вопросы

Решение задач однофакторного линейного регрессионного анализа с использованием функций MathCad.

Занятие 9. «Построение нелинейной однофакторной регрессионной модели по статистическим данным»

Вопросы

1. Решение типовых задач: выбор нелинейной однофакторной нелинейной регрессионной модели, сведение к однофакторной линейной регрессионной модели.

2. Построение МНК-оценок коэффициентов, расчет коэффициента корреляции, установление вида корреляционной связи, расчет коэффициента детерминации.

Занятие 10. «Построение нелинейной однофакторной регрессионной модели по статистическим данным.»

Вопросы

1. Проверка общей адекватности модели, расчет стандартных ошибок параметров нелинейной регрессии.

2. Построение доверительных интервалов коэффициентов однофакторной регрессионной модели.

Занятие 11. «Функционал MS Excel для построения нелинейной однофакторной регрессионной модели»

Вопросы

Решение задач однофакторного нелинейного регрессионного анализа с использованием функций MS Excel.

Занятие 12. «Функционал MathCad для построения нелинейной однофакторной регрессионной модели»

Вопросы

Решение задач однофакторного нелинейного регрессионного анализа с использованием функций MathCad.

Занятие 13. «Построение линейной множественной регрессионной модели по статистическим данным.»

Вопросы

1. Решение типовых задач: использование матричной формы метода наименьших квадратов для расчета коэффициентов регрессии.

2. Построение ковариационной матрицы, расчета множественного индекса корреляции, стандартизированных коэффициентов регрессии и коэффициентов эластичности

3. Построение парных коэффициентов корреляции.

Занятие 14. «Построение линейной множественной регрессионной модели по статистическим данным»

Вопросы

1. Проверка адекватности множественной регрессионной модели

2. Расчет скорректированного коэффициента множественной детерминации

Занятие 15. «Функционал MS Excel для построения линейной множественной регрессионной модели»

Вопросы

Решение задач множественного линейного регрессионного анализа с использованием функций MS Excel.

Занятие 16. «Функционал MathCad для построения линейной множественной регрессионной модели»

Вопросы

Решение задач множественного линейного регрессионного анализа с использованием функций и MathCad.

Критерии оценки (в баллах)

- 2 балла выставляется студенту, если он правильно выполняет одно задание у доски и отвечает на дополнительные вопросы;
- 1 балл выставляется студенту, если он правильно выполняет задание у доски при помощи наводящих вопросов и/или не отвечает на дополнительные вопросы;
- 0 баллов выставляется студенту, если он не может выполнить задание и ответить на дополнительные вопросы.

Контрольные работы

Контрольная работа №3

Описание контрольной работы: контрольная работа предназначена для проверки теоретических знаний и практических навыков по теме «Статистические оценки параметров распределения»

Вариант 1

1. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки взято 130 из 2000 упаковок, содержащихся в партии, и получены следующие данные об их весе:

Вес упаковки (гр.)	Менее 975	975-1000	1000-1025	1025-1050	Более 1050	Всего
Число упаковок	6	38	44	34	8	130

Найти:

- а) границы, в которых с вероятностью 0.9901 заключен средний вес упаковки в партии;
- б) вероятность того, что доля упаковок, вес которых менее 1000 гр., во всей партии отличается от доли таких упаковок в выборке не более, чем на 0.05 (по абсолютной величине);
- в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего веса упаковок во всей партии можно гарантировать с вероятностью 0.95.

2. Имеется выборка из генеральной совокупности, в которой случайная величина X распределена по нормальному закону для выборки любого объема. Известно, что $n=25$, $\bar{x}=122$, $\sigma=20$. Построить 95%-й доверительный интервал для неизвестной генеральной средней.

Вариант 2

1. В мастерской по ремонту и обслуживанию бытовой радиоэлектронной аппаратуры по схеме бесповторной собственнорандомной выборки отобрано 50 рабочих дней прошедшего года и получены следующие данные о числе вызовов в день:

Число вызовов в день	Менее 10	10-15	15-20	20-25	Более 25	Всего
Число дней	6	13	18	10	3	50

Найти:

- границы, в которых с вероятностью 0.95 заключено среднее число вызовов в день в предыдущем году;
- вероятность того, что доля дней в предыдущем году, в которых число вызовов было более 20, отличается от выборочной доли таких вызовов не более, чем на 0.1 (по абсолютной величине);
- объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего числа вызовов в день можно гарантировать с вероятностью 0.9901.

2. Аналитик фондового рынка оценивает среднюю доходность определенных акций. Случайная выборка за 15 дней показала, что средняя (годовая) доходность равна $\bar{x}=10,37\%$ со средним квадратическим отклонением $s=3,5\%$. Предполагая, что доходность акций подчиняется нормальному закону распределения, построить 95%-й доверительный интервал для средней доходности интересующего вида акций.

Вариант 3

1. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки в некотором крупном городе проводилось исследование количества вызовов скорой помощи в сутки. За последние три года отобрано 90 дней. Результаты представлены в таблице

Число вызовов	Менее 400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	Более 900	Итого
Число дней	9	12	21	20	18	8	2	90

Найти:

- вероятность того, что среднее число вызовов в день за указанный период времени отличается от среднего их количества в выборке не более, чем на 25 (по абсолютной величине);
- границы, в которых с вероятностью 0.95 заключена доля тех дней за рассматриваемый период, в которых количество вызовов было не менее 700;
- объем бесповторной выборки, при котором те же границы для указанной доли можно гарантировать с вероятностью 0.9876; дать ответ на тот же вопрос, если никаких предварительных сведений о рассматриваемой доле нет.

2. На фабрике работает автоматическая линия по фасовке кофе в 100 граммовые банки. Если средний вес банок отличается от точного, то линия настраивается для подгонки среднего веса. Если дисперсия веса банок превышает контрольное значение, то линия должна быть остановлена на ремонт. Время от времени производится отбор банок для проверки среднего веса и его колеблемости. Предположим, что с линии в случайном порядке отобрано 30 банок с кофе, при этом $\hat{s}^2=18,540$. Построить 95%-й доверительный интервал для генеральной дисперсии.

Вариант 4

1. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки в некотором промышленном регионе из 200 котельных обследованы 50. Получены следующие данные о числе дней, в течение которых котельные обеспечены топливом:

Число дней	Менее 6	6-12	12-18	18-24	24-30	Более 30	Итого
Число котельных	6	8	14	12	7	3	50

Найти:

- вероятность того, что среднее число дней, в течение которых котельные обеспечены топливом, во всем регионе отличается от среднего числа дней в выборке не более, чем на 2 дня (по абсолютной величине);
- границы, в которых с вероятностью 0.95 заключена доля тех котельных во всем регионе, которые обеспечены топливом менее, чем на 12 дней;
- объем бесповторной выборки, при котором те же границы для доли котельных во всем регионе можно гарантировать с вероятностью 0.9876; дать ответ на тот же вопрос, если никаких предварительных сведений о рассматриваемой доле нет.

2. Из 5000 вкладчиков банка по схеме случайной бесповторной выборки было отобрано 300 вкладчиков. Средний размер вклада в выборке составил 8000 руб., а среднее квадратическое отклонение – 2500 руб. Какова вероятность того, что средний размер вклада случайно выбранного вкладчика отличается от его среднего размера в выборке не более чем на 100 руб. (по абсолютной величине)?

Критерии оценки (в баллах) каждого задания:

- 2 балла выставляется студенту, если он правильно выполняет задание и приводит развернутое решение;
 - 1 балл выставляется студенту, если он правильно выполняет задание, но не приводит развернутого решения или решение выполнено с недочетами, а также с арифметическими ошибками;
 - 0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено или решено неверно.
- Максимальное количество баллов за контрольную работу – 8.

Контрольная работа №4

Описание контрольной работы: контрольная работа предназначена для проверки теоретических знаний и практических навыков по теме «Корреляционно-регрессионный анализ»

Типовые задания для выполнения контрольной работы

При отборе 138 проб руды были получены данные о процентном содержании в руде серебра (X) и свинца (Y).

$x \backslash y$	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25
0-4	50	10	–	–	–
4-8	10	24	6	–	–
8-12	–	8	12	4	–
12-16	–	2	4	6	2

1. Необходимо найти уравнения прямых регрессии и изобразить их графически на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии.
2. Вычислить коэффициент корреляции, на уровне значимости $\alpha=0,05$.
3. Оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y.

Вариант 2

Произведено 40 испытаний крепости волокна хлопка в зависимости от его толщины. Данные этих испытаний приведены в таблице, где Y – некоторая условная величина, обратно пропорциональная толщине волокна, а X – предельная нагрузка в граммах. 1.

1. Необходимо найти уравнения прямых регрессии и изобразить их графически на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии.
2. Вычислить коэффициент корреляции, на уровне значимости $\alpha=0,05$.
3. Оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y.

$x \backslash y$	4100	4300	4500	4700
3.75	3	2	–	–
4.25	1	5	4	–
4.75	–	3	6	5
5.25	–	1	3	4
5.75	–	–	1	2

Критерии оценки (в баллах) каждого задания:

- 2 балла выставляется студенту, если он правильно выполняет задание и приводит развернутое решение;
 - 1 балл выставляется студенту, если он правильно выполняет задание, но не приводит развернутого решения или решение выполнено с недочетами, а также с арифметическими ошибками;
 - 0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено или решено неверно.
- Максимальное количество баллов за контрольную работу – 6.

Контрольные вопросы

Описание контрольных вопросов: контрольные вопросы предназначены для проверки теоретических знаний по Модулю №3

1. В чем различие между функциональной и статистической зависимостями?
2. Что означает корреляционная зависимость?
3. Дайте определение условного математического ожидания и дисперсии?

4. Что такое уравнение регрессии? Линия регрессии?
5. Что называется коэффициентом корреляции?
6. Перечислите основные свойства коэффициента корреляции.
7. Почему в практической деятельности некоррелированные величины приближенно считают независимыми?
8. Каким образом осуществляется оценка значимости коэффициента корреляции?

Критерии оценки (в баллах) каждого вопроса:

- 2 балла выставляется студенту, если он приводит правильный развернутый ответ с пояснениями;
 - 1 балл выставляется студенту, если он приводит правильный ответ, но без развернутых пояснений;
 - 0 баллов выставляется студенту, если ответ неверен или ответа нет.
- Максимальное количество баллов за контрольную работу – 16.

Описание контрольных вопросов: контрольные вопросы предназначены для проверки теоретических знаний по Модулю №4

1. Дайте определение моделей однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа.
2. Приведите примеры задач на однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.
3. Что представляют собой модели с фиксированными уровнями и случайными уровнями фактора?
4. Что представляет собой смешанная модель дисперсионного анализа?
5. Основные предпосылки дисперсионного анализа.
6. Что является несмещенными оценками дисперсии σ^2 ?
7. Сформулируйте критерии проверки для модели с фиксированными и случайными уровнями фактора?
8. Что называют распределением Фишера-Снедекора?
9. Сформулируйте критерии проверки смешанной модели?
10. Как вычисляются групповые средние и общая средняя?

Критерии оценки (в баллах) каждого вопроса:

- 2 балла выставляется студенту, если он приводит правильный развернутый ответ с пояснениями;
 - 1 балл выставляется студенту, если он приводит правильный ответ, но без развернутых пояснений;
 - 0 баллов выставляется студенту, если ответ неверен или ответа нет.
- Максимальное количество баллов за контрольную работу – 20.

Лабораторные работы с индивидуальным заданием

Лабораторная работа №9 «Обработка вариационного ряда»

Выполните вычисления в MS Excel и MathCAD для 100 чисел из приведенной в таблице 2 выборки, начиная с числа n , номер которого указан в таблице 1.

Порядок выполнения задания.

1. Задайте выборку значений.
2. Упорядочите выборку в порядке возрастания и вычислите размах выборки.

3. Постройте гистограмму (полигон) частот, кумулятивную кривую.
4. Вычислите выборочное среднее, дисперсию, среднеквадратичное отклонение, моду, медиану, асимметрию и эксцесс заданного распределения. Сделайте выводы по вычисленным значениям.
5. Опишите результаты вычислений в отчете.

Таблица 1

N	n	N	n	N	n	N	n	N	n
1	10	5	50	9	90	13	35	17	75
2	20	6	60	10	100	14	45	18	85
3	30	7	70	11	15	15	55	19	95
4	40	8	80	12	25	16	65	20	105

Таблица 2

1	-2.289	43	-1.939	85	-11.494	127	2.145	169	-0.578
2	0.87	44	9.799	86	-6.536	128	9.249	170	2.064
3	-4.026	45	-0.649	87	-1.729	129	-1.634	171	-5.972
4	7.685	46	-5.416	88	8.078	130	0.634	172	-5.392
5	-2.772	47	-2.408	89	-2.787	131	1.63	173	-1.397
6	-5.434	48	-2.294	90	-1.662	132	4.131	174	-2.364
7	-2.072	49	3.619	91	-2.72	133	8.647	175	-0.404
8	-2.713	50	-0.13	92	-5.926	134	-4.502	176	-5.942
9	6.454	51	6.086	93	-0.497	135	-0.503	177	-4.586
10	0.346	52	-0.117	94	1.766	136	7.981	178	-0.188
11	9.612	53	4.862	95	-7.266	137	10.079	179	0.526
12	1.109	54	-1.686	96	-4.366	138	-0.54	180	-3.508
13	4.889	55	1.566	97	1.831	139	-0.071	181	10.86
14	7.171	56	-0.093	98	9.248	140	6.484	182	8.618
15	6.424	57	4.017	99	-2.132	141	6.843	183	0.202
16	3.812	58	-0.625	100	3.199	142	-11.249	184	0.911
17	-4.77	59	-2.596	101	-0.346	143	-4.126	185	3.823
18	-3.586	60	-6.171	102	1.941	144	-4.391	186	1.462
19	0.752	61	6.62	103	7.927	145	-6.072	187	-3.34
20	0.498	62	0.449	104	3.879	146	16.309	188	-9.145
21	4.438	63	4.704	105	2.231	147	-3.679	189	2.07
22	0.062	64	0.595	106	4.308	148	1.017	190	-1.971
23	4.494	65	5.595	107	5.97	149	1.852	191	2.297
24	-2.247	66	5.465	108	1.875	150	-1.267	192	-1.874
25	-1.514	67	4.952	109	-0.375	151	-3.632	193	-2.69
26	0.109	68	2.858	110	3.233	152	-3.385	194	0.463
27	5.615	69	5.614	111	-1.169	153	1.381	195	-2.155
28	-2.168	70	5.735	112	4.897	154	1.997	196	-0.824
29	-3.687	71	0.375	113	-1.011	155	-2.311	197	0.851
30	1.425	72	0.44	114	0.21	156	1.295	198	-0.937
31	-2.852	73	-1.336	115	-2.153	157	1.129	199	3.808
32	2.597	74	1.819	116	-2.05	158	0	200	-2.031
33	4.734	75	4.251	117	-2.598	159	2.189	201	3.681
34	-2.674	76	3.283	118	5.41	160	2.907	202	1.444
35	0.217	77	-1.939	119	1.68	161	-1.482	203	2.061

36	4.642	78	-1.616	120	5.019	162	-3.812	204	3.76
37	0.873	79	5.138	121	1.958	163	4.419	205	3.067
38	0.2	80	5.444	122	-1.443	164	-2.185	206	4.33
39	0.414	81	-0.16	123	5.984	165	-3.632	207	5.553
40	-1.304	82	1.819	124	-1.972	166	-2.061	208	3.605
41	4.542	83	-1.683	125	2.774	167	-1.36	209	-3.799
42	4.197	84	-0.643	126	-2.743	168	5.777	210	-2.501

Лабораторная работа №10 «Линейное уравнение регрессии»

По статистическим данным таблиц 1, 2 построить линейное уравнение регрессии $y = b_0 + b_1x$.

Для построенного уравнения вычислить

- 1) коэффициент корреляции;
- 2) коэффициент детерминации;
- 3) дисперсионное отношение Фишера;
- 4) стандартные ошибки коэффициентов регрессии;
- 5) t-статистики Стьюдента;
- 6) доверительные границы коэффициентов регрессии;
- 7) коэффициент эластичности.

Дать содержательную интерпретацию полученных результатов. Все расчеты провести в MS Excel и MathCad, полученные расчеты сравнить между собой.

вариант	зависимая переменная	независимая переменная	таблица
1	собственный капитал	средства частных лиц	1
2	собственный капитал	средства предприятий и организаций	1
3	собственный капитал	кредиты частным лицам	1
4	собственный капитал	кредиты предприятиям и организациям	1
5	собственный капитал	акции	1
6	кредиты, предоставленные предприятиям, организациям, банкам физическим лицам	и среднегодовая численность занятых в экономике	2
7	кредиты, предоставленные предприятиям, организациям, банкам физическим лицам	и среднедушевые денежные доходы	2

8	кредиты, предоставленные предприятиям, организациям, банкам и физическим лицам	среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работавших в экономике	2
9	кредиты, предоставленные предприятиям, организациям, банкам и физическим лицам	удельный убыточных предприятий	вес 2
10	кредиты, предоставленные предприятиям, организациям, банкам и физическим лицам	число предприятий	малых 2

Таблица 1. Банки России на 01.03.2005 г.

Банк	Собственный капитал, млн руб.	Средства частных лиц, млн руб.	Кредиты частным лицам, млн руб.	Средства предприятий и организаций, млн руб.	Кредиты предприятиям и организациям, млн руб.	Акции, млн руб.
Сбербанк	209933	1235105	308437	389016	1073255	13571
Внешторгбанк	72057	58557	5205	111103	189842	23152
Газпромбанк	30853	33574	5084	141437	207118	18660
Альфа-банк	25581	30001	1361	58489	138518	4505
Райффайзенбанк	7572	21602	10828	42129	46393	284
Промстройбанк	9528	22829	2719	27362	45580	2781
Уралсиб	13979	18665	8170	15953	43073	6705
Импэксбанк	4806	14025	3993	7759	15047	4098
Россельхозбанк	5088	3360	1178	5733	13953	102
Российский кредит	4845	3630	511	9880	1406	7343
Инвестсбербанк	2650	4192	3085	5436	6249	814
Русь-банк	2579	428	843	8145	9710	137
Пробизнесбанк	1729	1232	548	4089	6913	794
Абсолют банк	1524	1308	639	2626	7872	400
Центрокредит	3878	668	364	3859	5097	864
Северная казна	1120	5544	1694	2883	4915	249

Источник данных: www.finance.ru

Таблица 2. Социально-экономические показатели субъектов РФ на начало 2001 г.

Регион	Кредиты, предоставленные предприятиям, организациям, банкам и физическим лицам, млн руб.	Среднегодовая численность занятых в экономике, тыс. чел.	Среднедушевые денежные доходы в месяц, руб.	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работающих в экономике, руб.	Удельный вес убыточных предприятий, %	Число малых предприятий, тыс.
Владимирская область	112,1	726,4	1127,2	1573,4	41,1	6,9
Воронежская область	274,5	1090,9	1239	1376	39,4	11
Рязанская область	456,5	539,5	1200,4	1482,4	41,5	6,4
Смоленская область	192,2	473,9	1626,3	1656,4	49,6	2,6
Тверская область	319,1	669,6	1197,7	1574,5	49,8	5,7
Тульская область	638,3	786,9	1428,1	1654,9	41,5	6,3
Ярославская область	727,9	666,5	1683	1905,8	36,2	7,3
Республика Коми	654,1	499,2	2788,1	3558,6	46,5	5
Калининградская область	784,4	410	1655,1	1750,4	43,3	7,6
Ленинградская область	244,7	701,6	1357,1	2178,8	36,9	12
Мурманская область	490,7	432,9	3333,8	3746,9	37	2,9
Новгородская область	221,8	318,1	1689,1	1742,5	44	6
Республика Мордовия	304,8	404,9	1009,8	1107,6	48,9	2,3
Удмуртская Республика	934,9	767,8	1404,9	1741,5	37,2	8
Чувашская Республика	137,9	610,4	1016,2	1196,2	42,2	5
Оренбургская область	502,8	1018,6	1404,4	1848,8	40,6	7,6

Источник данных: Регионы России. 2000. – М., 2001 г.]

Лабораторная работа №11 «Нелинейное уравнение регрессии»

По статистическим данным заданий лабораторной работы №10 построить нелинейное уравнение регрессии. Функцию регрессии подобрать самостоятельно, при этом необходимо обосновать свой выбор. Для построенного уравнения вычислить:

- 1) индекс корреляции;
- 2) коэффициент детерминации;
- 3) дисперсионное отношение Фишера.

Дать содержательную интерпретацию полученных результатов. Все расчеты провести в MS Excel и MathCad с использованием статистических формул.

Лабораторная работа №12 «Метод наименьших квадратов в статистических исследованиях»

По статистическим данным (таб. 3) своего варианта, используя матричную форму метода наименьших квадратов, рассчитать:

- 1) коэффициенты регрессии;
- 2) стандартные ошибки коэффициентов регрессии;
- 3) множественный индекс корреляции, скорректированный индекс корреляции (скорректированный коэффициент множественной детерминации);
- 4) стандартизированные коэффициенты регрессии, коэффициенты эластичности;
- 5) парные коэффициенты корреляции;
- 6) множественный коэффициент корреляции;
- 7) дисперсионное отношение Фишера.

вариант	зависимая переменная	объясняющие переменные
1	работающие активы	собственный капитал, привлеченные межбанковские кредиты
2	работающие активы	собственный капитал, средства частных лиц
3	работающие активы	собственный капитал, средства предприятий и организаций
4	работающие активы	привлеченные межбанковские кредиты, средства предприятий и организаций
5	работающие активы	собственный капитал, выпущенные ценные бумаги
6	<i>работающие активы</i>	<i>привлеченные межбанковские кредиты, выпущенные ценные бумаги</i>
7	работающие активы	средства частных лиц, выпущенные ценные бумаги
8	работающие активы	средства частных лиц, средства предприятий и организаций
9	кредиты предприятиям и организациям	собственный капитал, средства частных лиц

кредиты средства предприятий и
 предприятиям и организаций, выпущенные
 организациям ценные бумаги

Таблица 3. Показатели российских банков на 1 марта 2005 г.

Банк	Работаю- щие активы, млн руб.	Собстве- нный капитал, %	Привлечен- ные межбанков- ские кредиты (МБК), %	Средства частных лиц, %	Средства предприятий и организаций, %	Выпущенные ценные бумаги, %	Кредиты частным лицам, млн руб.	Кредиты предприятиям и организациям, млн руб.	Акции, млн руб.	Облигации, млн руб.
Внешторгбанк	426484	16	28	13	25	12	5205	189842	23152	50012
Газпромбанк	362532	18	17	19	38	22	5084	207118	18660	35676
Альфа-банк	186700	13	14	15	30	13	3361	138518	24505	28471
Банк Москвы	157286	11	21	30	27	15	5768	90757	23026	24838
Росбанк	151849	18	24	19	55	10	4466	62388	14474	25667
Ситибанк	181296	11	27	12	46	10	3576	33339	16645	23442
Уралсиб	176617	16	15	22	29	10	8170	43073	16705	34026
Петрокоммерц	53701	15	15	26	37	11	1693	23053	3561	9417
Номос-банк	52473	11	24	16	17	24	476	28511	2126	9416
Зенит	50666	14	19	10	36	17	421	25412	2743	8264
Россельхозбанк	23863	21	10	14	23	29	1178	13953	102	1628
Запсибкомбанк	19346	12	10	26	23	18	3989	8586	226	2009
Банк Санкт- Петербурга	18389	10	13	28	38	10	240	11911	140	2862
Балтийский банк	17674	12	10	50	25	15	759	11422	170	1057
Кредитпропром банк	15332	9	12	14	46	21	3153	5334	140	622

Источник данных: www.finfsmag.ru

Дать содержательную интерпретацию полученных результатов. Построить уравнение регрессии, используя MS Excel и MathCad, полученные результаты сравнить с расчетами по методу наименьших квадратов.

Проведите прогноз модели, используя построенное уравнение множественной регрессии.

Критерии оценки (в баллах):

- 4 балла выставляется студенту, если выполнены все задания аналитически, проведена проверка с помощью программного обеспечения, даны развернутые ответы на вопросы на знание теории по соответствующему разделу;
- 3 балла выставляется студенту, если выполнены все задания аналитически, проведена проверка с помощью программного обеспечения и не даны развернутые ответы на вопросы на знание теории по соответствующему разделу;
- 2 балла выставляется студенту, если выполнены все задания только аналитически без проверки с помощью программного обеспечения и не даны развернутые ответы на вопросы на знание теории по соответствующему разделу;
- 1 балл выставляется студенту, если выполнены все задания только с помощью программного обеспечения без аналитического решения и не даны развернутые ответы на вопросы на знание теории по соответствующему разделу;
- 0 баллов выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

9 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			0	24
Работа на практических занятиях	2	4	0	8
Контроль выполнения и отчетности по лабораторным работам	4	4	0	16
Рубежный контроль			0	24
Контрольная работа №1	2	4	0	8
Тест №1	1	16	0	16
итого			0	48
Модуль 2				
Текущий контроль			0	26
Работа на практических	2	5	0	10

занятиях				
Контроль выполнения и отчетности по лабораторным работам	4	4	0	16
Рубежный контроль			0	26
Контрольная работа №2	2	8	0	16
Тест №2	1	10	0	10
итого			0	52
Поощрительные баллы				
1. Активная работа на аудиторных занятиях	-	-	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет				
Итого			0	110

10 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 3				
Текущий контроль			0	24
Работа на практических занятиях	2	8	0	16
Контроль выполнения и отчетности по лабораторным работам	4	2	0	8
Рубежный контроль			0	24
Контрольная работа №3	2	4	0	8
Контрольные вопросы	2	8	0	16
итого			0	48
Модуль 4				
Текущий контроль			0	26
Работа на практических занятиях	2	9	0	18
Контроль выполнения и отчетности по лабораторным работам	4	2	0	8
Рубежный контроль			0	26
Контрольная работа №4	2	3	0	6
Контрольные вопросы	2	10	0	20
итого			0	52
Поощрительные баллы				
1. Активная работа на аудиторных занятиях	-	-	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
Дифференцированный зачет				
Итого			0	110

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл = $k \times$ Максимальный балл,

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На дифференцированном зачете выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.