

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 16:41:50

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
физики, электротехники и электроэнергетики
Масютина Г.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по
дисциплине «Дополнительные главы математики»

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика
и электротехника

Направленность (профиль)

Передача и распределение электрической
энергии в системах электроснабжения

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год начала обучения

2021 г

Реализуется в 1,2,3 семестре

Предисловие

1. Назначение для проверки знаний, умений и навыков текущего и промежуточного контроля.

2. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации на основе рабочей программы дисциплины составлен в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 09.03.02, утвержденной на заседании учебно-методического совета ФГАОУ ВО «СКФУ» протокол №__ от «__» _____ 20__ г.

3. Разработчик _____

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры физики, электротехники и электроэнергетики

Протокол №__ от «__» _____ 20__ г.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой кафедры систем управления и информационных технологий

Протокол №__ от «__» _____ 20__ г.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель _____

Экспертное заключение: данные оценочные средства соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, рекомендуются для использования в учебном процессе.

«__» _____

_____ (подпись)

7. Срок действия ФОС один год.

По дисциплине	Дополнительные главы математики
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2021

Код оцениваемой компетенции (или её части)	Модуль, раздел, тема (в соответствии с Программой)	Тип контроля	Вид контроля	Компонент фонда оценочных средств	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
					Базовый	Продвинутый
УК-1	Темы 1-10	текущий	письменный	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	27	14

Составитель _____ - _____
 « ____ » _____ 20 ____ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ФЭиЭ
_____ А.В.Пермяков
«__» _____ 201__ г.

Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины

Базовый уровень

Раздел 1

Базовый уровень

1. Вольтметром, имеющим значения $\gamma_m = 1,0 \%$, $U_n = G_{\text{норм}}$, $G_k = 450 \text{ В}$, измеряют напряжение U_u , равное 10 В . Оценить погрешности измерений.
2. Вычислить абсолютную погрешность вольтметра В7-26 при измерениях напряжения в цепи постоянного тока. Класс точности вольтметра задан максимально приведенной погрешностью $\gamma_m = \pm 2,5 \%$. Используемый в работе предел шкалы вольтметра $U_{\text{норм}} = 30 \text{ В}$.
3. Найти предельную абсолютную погрешность частного $2,81 : 0,571$.
4. Найти сумму приближенных замеров прибора. Найти количество верных знаков: $0,0909 + 0,0833 + 0,0769 + 0,0714 + 0,0667 + 0,0625 + 0,0588 + 0,0556 + 0,0526$.
5. Если при трех и более повторных измерениях данным прибором получены одинаковые значения физической величины, то чему равны абсолютные случайная и систематическая погрешности? Относительная погрешность?
6. Определить для вольтметра с пределом измерения 30 В класса точности $0,5$ относительную погрешность для точек $5, 10, 15, 20, 25$ и 30 В и наибольшую абсолютную погрешность прибора.

Продвинутый уровень

1. Студент измеряет период колебаний T маятника три раза и получает результаты: $1,6; 1,8; 1,7 \text{ с}$. Чему равны среднее арифметическое значение $\bar{T}$ и среднее квадратическое отклонение $S(\bar{T})$ результата измерений?
2. Определите доверительную случайную погрешность $\epsilon(x)$, если $S(\bar{x}) = 0,03 \text{ мм}$; $n = 5$; $P = 0,95$.
3. Вычислите среднее квадратическое отклонение результата измерения, если доверительная случайная погрешность $\epsilon = 15 \text{ с}$, число наблюдений равно 7 , доверительная вероятность $P = 0,95$.

Раздел 2

Базовый уровень

Вариант 1

1. Для выборки $7, -7, 2, 7, 7, 5, 5, 7, 5, -7$ определите: а) размах выборки; б) объем выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.
2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	10-15	2
2	15-20	4
3	20-25	8

4	25-30	4
5	30-35	2

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала.

Вариант 2

1. Для выборки 5,2,8,-2,5,-2,0,0,8,5 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	2-5	6
2	5-8	7
3	8-11	4
4	11-14	5
5	14-17	3

Вариант 3

1. Для выборки 1,9,2,1,1,5,5,1,5,9 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	2-7	5
2	7-12	10
3	12-17	25
4	17-22	6
5	22-27	4

Вариант 4

1. Для выборки 15,10,2,15,15,5,5,15,5,10 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	3-5	4
2	5-7	6
3	7-9	20
4	9-11	40
5	11-13	20
6	13-15	4
7	15-17	6

Вариант 5

1. Для выборки 15,10,2,15,15,5,5,15,5,10 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	3-5	4
2	5-7	6
3	7-9	20
4	9-11	40
5	11-13	20
6	13-15	4
7	15-17	6

Продвинутый уровень

1. При проверке импортирования груза на таможне методом случайной выборки было обработано 200 изделий. В результате был установлен средний вес изделия 30г., при СКО=4г с вероятностью 0,997. Определите пределы, в которых находится средний вес изделий генеральной совокупности.
2. С целью определения средней фактической продолжительности рабочего дня в гос. учреждении с численностью служащих 480 человек была проведена 25%-ная механическая выборка. По результатам наблюдения оказалось, что у 10% обследованных потери рабочего времени достигали более 45 мин. в день. С вероятностью 0,683 установите пределы, в которых находится генеральная доля служащих с потерями рабочего времени более 45 мин. в день.
3. В АО 200 бригад рабочих. Планируется проведение выборочного обследования с целью определения удельного веса рабочих, имеющих профессиональные заболевания. Известно, что дисперсия доли бесповторной выборки равна 225. с вероятностью 0,954 рассчитайте необходимое количество бригад для обследования рабочих, если ошибка выборки не должна превышать 5%.

Раздел 3

Базовый уровень

По данным выборки, удовлетворяющей нормальному закону распределения, вычислить:

- 1) выборочное среднее;
- 2) исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение;
- 3) доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности γ ;
- 4) доверительный интервал для среднего квадратического отклонения для того же значения γ .

$$\gamma = 0.95$$

18.3 15.5 24.5 24.7 18.0 13.3 15.4 10.1 23.1 19.3 5.7 11.6 14.3 -4.5 20.3 32.3

Продвинутый уровень

1. Выборочно обследовали партию кирпича, поступившего на стройку. Из 100 проб в 12 случаях кирпич оказался бракованным. Найти точечную оценку доли бракованного кирпича и σ_p .
2. Для определения среднего процентного содержания белка в зернах пшеницы было отобрано 625 зерен, обследование которых показало, что выборочное среднее равно 16,8, а выборочная несмещенная дисперсия 4. Чему равна предельная ошибка выборки? Доверительная вероятность $\gamma = 98,8 \%$.
3. Среди стандартных изделий одной фабрики в среднем 15 % относится ко второму сорту. С какой вероятностью можно утверждать, что процент p изделий второго сорта среди 1000 стандартных изделий данной фабрики отличается от 15 % не более чем на 2 %?
4. Из партии в 5000 электрических ламп было отобрано 300 по схеме бесповторной выборки. Средняя продолжительность горения ламп в выборке оказалась равной 1450 часам, а дисперсия 4000. Найти доверительный интервал для среднего срока горения лампы. Доверительная вероятность $\gamma = 99,96 \%$.
5. При анализе точности фасовочного автомата было проведено 12 независимых контрольных взвешиваний пачек кофе. Известно, что фасовочный аппарат отрегулирован без смещения, так что его ошибка подчиняется нормальному закону распределения $N(0, \sigma^2)$, но значение параметра σ^2 неизвестно. По результатам контрольных взвешиваний была рассчитана выборочная дисперсия $S^2 = 0.7$ (г²). Получить интервальную оценку для среднего квадратического отклонения ошибки взвешивания с уровнем доверия 0.95. Аналитик рынка ценных бумаг оценивает среднюю доходность определенного вида акций.
6. Случайная выборка из 16 дней показала, что средняя доходность по акциям данного типа составляет 8% с выборочным средним квадратическим отклонением в 4%. Предполагая, что доходность акции подчиняется нормальному закону распределения, определите 99% - ый доверительный интервал для средней доходности интересующего аналитика вида акций.

Раздел 4
Базовый уровень

1. С целью изучения спроса на продукцию отделу маркетинга было поручено определить реализует ли предприятие в среднем за день продукцию на сумму 1,4 тыс. долл. Наблюдения велись 31 день. Результаты наблюдений представлены в форме таблицы. Полагая, что уровень значимости $\alpha = 0.01$, определите: какой вывод сделает отдел маркетинга на основе статистической информации. Какой вывод сделал бы отдел маркетинга, если бы необходимо было проверить предположение, что ежедневно фирма реализует продукцию на сумму свыше 1 тыс. долл.

День	Вариант							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1200	1435	658	1332	1520	880	912	753
2	1105	1340	563	1237	1425	785	817	658
3	1200	1435	658	1332	1520	880	912	753
4	1305	1540	763	1437	1625	985	1017	858
5	1206	1441	664	1338	1526	886	918	759
6	1540	1775	998	1672	1860	1220	1252	1093
7	1600	1835	1058	1732	1920	1280	1312	1153
8	900	1135	358	1032	1220	580	612	453
9	1000	1235	458	1132	1320	680	712	553
10	1345	1580	803	1477	1665	1025	1057	898
11	1200	1435	658	1332	1520	880	912	753
12	1400	1635	858	1532	1720	1080	1112	953
13	1450	1685	908	1582	1770	1130	1162	1003
14	1506	1741	964	1638	1826	1186	1218	1059
15	840	1075	298	972	1160	520	552	393
16	750	985	208	882	1070	430	462	303
17	700	935	158	832	1020	380	412	253
18	1100	1335	558	1232	1420	780	812	653
19	1450	1685	908	1582	1770	1130	1162	1003
20	1400	1635	858	1532	1720	1080	1112	953
21	1490	1725	948	1622	1810	1170	1202	1043
22	970	1205	428	1102	1290	650	682	523
23	970	1205	428	1102	1290	650	682	523
24	980	1215	438	1112	1300	660	692	533
25	900	1135	358	1032	1220	580	612	453

26	890	1125	348	1022	1210	570	602	443
27	1000	1235	458	1132	1320	680	712	553
28	1240	1475	698	1372	1560	920	952	793
29	1000	1235	458	1132	1320	680	712	553
30	1250	1485	708	1382	1570	930	962	803
31	1350	1585	808	1482	1670	1030	1062	903

Продвинутый уровень

Руководитель фирмы с целью роста объемов сбыта установил систему премирования сотрудников, полагая, что объемы реализации продукции должны измениться. Проверьте предположение руководителя. Уровень значимости равен 5%.

Филиал фирмы	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8
1	855	956	546	550	890	640	680	230
2	795	880	500	490	800	640	545	780
3	810	860	482	480	450	700	600	650
4	931	900	490	498	500	450	700	700
5	830	749	530	538	350	470	560	600
6	710	708	600	610	700	540	860	560
7	790	810	650	650	890	900	600	800
8	830	890	620	640	640	800	540	450
9	879	897	593	599	600	740	500	560
10	798	819	562	580	640	700	650	560
11	765	786	589	580	540	760	760	700
12	856	789	562	560	550	500	450	580
13	799	903	570	600	600	650	900	690
14	789	761	590	620	600	700	870	720

Раздел 5.

Базовый уровень

1. Определить зависимость содержания витамина С в продукте в зависимости от длительности его обработки при определенной температуре по результатам $n=6$ измерений (экспериментов). Какое количество витамина С (в долях к первоначальному) будет содержаться в продукте при обработке его в течение t_1^* и t_2^* часов. Построить график полученной зависимости и изобразить на координатной плоскости результаты измерений.

x_i	0,11	0,21	0,31	0,41	0,51	0,61	t_1^*	t_2^*
y_i	0,97	0,94	0,9	0,86	0,83	0,78	0,25	0,74

2. Определить зависимость содержания витамина С в продукте в зависимости от длительности его обработки при определенной температуре по результатам $n=6$ измерений (экспериментов). Какое количество витамина С (в долях к первоначальному) будет содержаться в продукте при обработке его в течение t_1^* и t_2^* часов. Построить график

полученной зависимости и изобразить на координатной плоскости результаты измерений.

x_i	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	t^*_1	t^*_2
y_i	0,97	0,94	0,9	0,86	0,83	0,78	0,25	0,74

3. Определить зависимость содержания витамина С в продукте в зависимости от длительности его обработки при определенной температуре по результатам $n=6$ измерений (экспериментов). Какое количество витамина С (в долях к первоначальному) будет содержаться в продукте при обработке его в течение t^*_1 и t^*_2 часов. Построить график полученной зависимости и изобразить на координатной плоскости результаты измерений.

x_i	0,14	0,24	0,34	0,44	0,54	0,64	t^*_1	t^*_2
y_i	0,97	0,94	0,9	0,86	0,83	0,78	0,25	0,74

4. Определить зависимость содержания витамина С в продукте в зависимости от длительности его обработки при определенной температуре по результатам $n=6$ измерений (экспериментов). Какое количество витамина С (в долях к первоначальному) будет содержаться в продукте при обработке его в течение t^*_1 и t^*_2 часов. Построить график полученной зависимости и изобразить на координатной плоскости результаты измерений.

x_i	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	t^*_1	t^*_2
y_i	0,97	0,94	0,9	0,86	0,83	0,78	0,25	0,74

Продвинутый уровень

Найти выборочное уравнение прямой $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ регрессии Y на X по данной корреляционной таблице.

Y	X						n_y
	10	15	20	25	30	35	
6	4	2	—	—	—	—	6
12	—	6	2	—	—	—	8
18	—	—	5	40	5	—	50
24	—	—	2	8	7	—	17
30	—	—	—	4	7	8	19
n_x	4	8	9	52	19	8	$n=100$

Раздел 6.

Базовый уровень

1. В химической лаборатории проверяется влияние температуры (фактор A) и катализатора (фактор B) на выход продукта химического синтеза. Полученные результаты приведены в таблице. Проведите двухфакторный дисперсионный анализ. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверьте гипотезу о влиянии факторов A и B и их комбинации на указанный признак. Предварительно проверьте по критерию Кочрена равенство дисперсий в группах.

	B_1	B_2	B_3
A_1	16; 19; 17; 16	18; 16; 17; 14	16; 16; 18; 13
A_2	22; 22; 19; 23	18; 19; 23; 24	18; 16; 19; 20
A_3	20; 16; 18; 19	18; 17; 19; 19	20; 20; 16; 16
A_4	23; 20; 22; 23	19; 18; 19; 22	20; 19; 20; 22

2. Проверить, существенны ли различия содержания загрязняющего вещества на трех уровнях (глубинах взятия проб):

№	Уровни замеров		
	1	2	3
1	1,17	2,28	1,80
2	1,52	2,46	2,38
3	1,90	0,88	2,62
4	1,76	2,03	2,91
5	1,54	1,22	1,60
6	0,63	2,29	2,83
7	2,30	1,80	2,13
8	1,32	1,79	2,06
9	0,94	1,61	2,23
10	1,15	2,30	3,06
11	0,75	2,60	1,86
12	2,49	1,76	1,92
13	2,14	2,14	2,16
14	1,62	2,73	2,27
15	1,40		

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил решение задачи в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80

Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

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

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции УК-1.

Сущность внутренней дифференциации состоит в обеспечении разноуровневости, предполагающая такую организацию обучения, при которой студенты, обучаясь по одной программе, имеют право и возможность усваивать ее на различных планируемых уровнях, но не ниже уровня обязательных требований. Каждой группе предлагать задания, ориентированные на предел возможностей самых сильных его представителей.

Оценочный лист

Оцениваемый критерий	Оценка				
	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание ...
Обоснованность выбора способа решения					
Правильность, корректность и логичность вычислений и преобразований					
Верный ответ					

Составитель _____ - _____
« ____ » _____ 20 ____ г.