

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

М.Н. Белая

**ОЦЕНКА УРОВНЯ
КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ (УСЛУГ)
КВАЛИМЕТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ**

Методические указания
к выполнению расчетно-графической работы
по дисциплине «Основы квалиметрии»

Севастополь
СевГУ
2020

УДК 006.73(076.5)

ББК 30ц я73

Б43

Р е ц е н з е н т:

А.Н. Бакулина – кандидат технических наук,
руководитель службы метрологии производственно-технического отдела
Филиала ООО «ВО «Технопромэкспорт» в г. Севастополе

Белая М.Н.

Б43 Оценка уровня качества продукции (услуг) квалиметрическими методами : методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Основы квалиметрии» / М.Н. Белая; Министерство науки и высшего образования РФ, Севастопольский государственный университет. – Севастополь: СевГУ, 2020. – 44 с. – Текст электронный.

Приведены методические указания по выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Основы квалиметрии».

Методические указания содержат алгоритмы решения задач по двум темам: «Оценка уровня качества продукции квалиметрическими методами» и «Оценка уровня качества услуг квалиметрическими методами». Каждая задача сопровождается методическими рекомендациями по их решению.

Предназначены для обучающихся направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

УДК 006.73(076.5)

ББК 30ц я73

Рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры «Техническая экспертиза и управление качеством», протокол № 14 от 02 июля 2020 г.

Изд. № 199/2020. Объем 2,75 п.л.

РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Цели и задачи выполнения работы	5
2 Структура работы	5
3 Требования к оформлению работы	5
4 Содержание и последовательность выполнения работы	9
4.1 Требования к разделу «ВВЕДЕНИЕ»	9
4.2 Требования к разделу «Оценка уровня качества продукции квалитметрическими методами»	9
4.3 Требования к разделу «Оценка уровня качества услуг квалитметрическими методами»	22
4.4 Требования к разделу «ЗАКЛЮЧЕНИЕ»	36
4.5 Требования к разделу «СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ»	36
4.6 Требования к разделу «ПРИЛОЖЕНИЯ»	36
Типовые ошибки при выполнении и защите расчетно-графической работы	37
Защита расчетно-графической работы	37
Вопросы для самоконтроля	38
Рекомендуемая литература для выполнения работы	38
Приложение А – Принципы квалитметрии	40
Приложение Б – Пример разработанной анкеты	42
Приложение В – Пример алгоритма оценки качества	43

ВВЕДЕНИЕ

В условиях рыночной экономики важнейшим инструментом успешной деятельности предприятий является качество. Квалиметрия рассматривает важные вопросы измерения и оценки качества.

Выполнение расчетно-графической работы (РГР) является промежуточным этапом обучения направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» и проводится до сдачи ими итогового вида контроля по дисциплине «Основы квалиметрии».

При выполнении РГР обучающийся:

- демонстрирует уровень теоретических и практических знаний, показывает умение использовать их при решении организационных, технических, научных, экономических и других производственных задач;
- закрепляет и расширяет свои знания в области квалиметрии: материальной продукции и техники, работ, услуг, процессов;
- показывает свою готовность к работе в условиях современного производства, прогресса науки и техники.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

РГР, как промежуточный этап обучения, имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний при решении конкретных производственных, технических, экономических и научных задач;
- развитие навыков самостоятельной работы при решении задач по оцениванию уровня качества продукции, услуг, процессов.

2 СТРУКТУРА РАБОТЫ

РГР включает в себя:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- оценка уровня качества продукции квалитетическими методами;
- оценка уровня качества услуг квалитетическими методами;
- заключение;
- список используемых источников;
- приложения.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТЫ

1. РГР выполняется на листах формата А4 (запись должна быть выполнена на одной стороне).

2. Поля: верхнее – не менее 10 мм, нижнее – не менее 10 мм, левое – не менее 25 мм, правое – не менее 10 мм

3. Шрифт 14 – Times New Roman.

4. Интервал – 1,5.

5. Абзацы в тексте начинают отступом – не менее 10 мм.

6. Каждый раздел РГР следует начинать с нового листа.

7. Нумерация страниц РГР должна быть сквозная.

8. **«СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» и «СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ»** - полужирный шрифт; заглавные буквы; выравнивание по центру; данные разделы не нумеруются; в конце заголовка точка не ставится.

9. Разделы основной части РГР – полужирный шрифт; заглавные буквы; выравнивание по ширине; с абзацного отступа; в конце заголовка точка не ставится; переносы слов в заголовках не допускаются; если заголовок состоит из нескольких предложений, их разделяют точкой.

10. Подразделы основной части РГР – полужирный шрифт; с заглавной буквы; выравнивание по ширине; с абзацного отступа; в конце заголовка точка не ставится; переносы слов в заголовках не допускаются; если заголовок состоит из нескольких предложений, их разделяют точкой.

11. Пункты и подпункты основной части РГР – с заглавной буквы; выравнивание по ширине; с абзацного отступа; в конце заголовка точка не ставится; переносы слов в заголовках не допускаются; если заголовок состоит из нескольких предложений, их разделяют точкой.

12. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или строчную букву со скобкой. Для дальнейшей детализации перечисления необходимо использовать арабские цифры со скобкой, а запись производить с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример

- а) _____
- б) _____
 - 1) _____
 - 2) _____
- в) _____

13. Формулы даются без выводов. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле.

Пример 1 –

Плотность образца ρ , кг/м³,

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где m - масса образца, кг;

V - объем образца, м³.

Пример 2 –

Плотность образца ρ , кг/м³,

$$\rho = \frac{m}{V}. \quad (1)$$

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак "х".

В документах, издаваемых нетипографским способом, формулы могут быть выполнены машинописным, машинным способами или чертежным шрифтом высотой не менее 2,5 мм. Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами в пределах контрольной работы, которые записывают на уровне формулы справа у границы текста в круглых скобках. Одну формулу обозначают - (1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, ... в формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В.1).

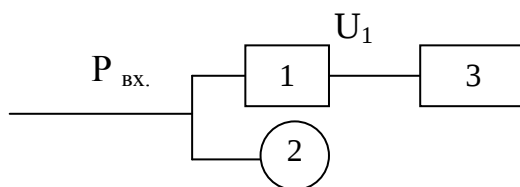
14. Все иллюстрации (фотографии, схемы, эскизы, графики, карты и прочее) называются рисунками.

Рисунки размещают сразу после ссылки на них в тексте РГР (при необходимости – в приложении).

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами в пределах РГР, в пределах раздела, в пределах приложения.

Примеры – Рисунок 3 – в пределах документа;
Рисунок 1.3 – в пределах раздела;
Рисунок А.3 – в пределах приложения А.

Рисунки, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом под рисунком:



1 - преобразователь; 2 - поверяемый прибор;
3- цифровой вольтметр для измерения давления

Рисунок 1 – Схема проверки показывающих приборов давления

При ссылках на рисунки следует писать "... в соответствии с рисунком 2".

Рисунки и таблицы располагают так, чтобы их было удобно рассматривать без поворотов ПЗ или с поворотом по часовой стрелке.

Рисунки и таблицы, выполненные на других форматах, кроме А4, складываются до формата А4 перед сдачей в переплет. Предпочтительно применение форматов А3, А4 х 3, А4 х 4 и т.д., имеющих размер 297 мм по высоте.

Рисунок, размер которого больше формата А4, учитывают как один лист.

15. Цифровой материал оформляют в виде таблиц.

Слово «Таблица» помещают над таблицей слева с абзацным отступом. Таблица может иметь заголовок, который следует выполнять строчными буквами (кроме первой прописной) и помещать через тире после слова «Таблица».

При переносе части таблицы на другой лист заголовок помещают только над первой частью, над последующими частями пишут слева с абзацного отступа «Продолжение таблицы 1» или «Окончание таблицы 1» с нумерацией граф или повтором «шапки» таблицы.

Таблицы слева, справа и снизу ограничивают линиями.

Таблица 1 – Заголовок таблицы

Шапка	Заголовки граф		Заголовки граф	
	подзаголовки	граф	подзаголовки	граф

Заголовки граф таблицы начинают с прописных букв. В конце заголовков и подзаголовков граф таблиц точки не ставят.

Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных, порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т.п. порядковые номера не проставляются.

Нумерация граф таблицы цифрами допускается в тех случаях, когда в тексте документа имеются ссылки на них, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, например,

Таблица 1 – в пределах документа;

Таблица 1.1 – в пределах раздела;

Таблица В.1 – в пределах приложения.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначение марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

При указании в таблицах последовательных интервалов чисел, охватывающих все числа ряда, их следует записывать: "От ... до ... включ.", "Св. ... до ... включ.".

В интервале, охватывающем числа ряда, между крайними числами ряда в таблице допускается ставить тире.

Численные значения величин в одной графе должны иметь одинаковое число десятичных знаков.

4 СОДЕРЖАНИЕ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

4.1 Требования к разделу «ВВЕДЕНИЕ»

Во введении необходимо отметить принципы квалитметрии (приложение А), которые использовались при выполнении РГР, поставить цель и задачи выполнения РГР.

4.2 Требования к разделу «Оценка уровня качества продукции квалитметрическими методами»

В зависимости от варианта (табл. 1 – 20) студент выполняет оценку уровня качества продукции по ниже представленному алгоритму.

Т а б л и ц а 1

Единичные показатели качества холодильников (вариант 1)

Модель холодильника	Габаритные размеры, мм			Вес, кг	Объем морозильника, л	Расход электроэнергии за сутки, кВтч/сут	Производительность заморозки, кг/24 часа
	высота	ширина	Длина				
1. Модель 1 -	1680	590	620	105	110	2,2	8
2. Модель 2 -	1630	590	610	100	83	2,4	5,5
3. Модель 3 -	1850	580	600	110	92	2,5	6
4. Модель 4 -	1655	570	600	100	92	2,48	6
5. Модель 5 -	1650	580	600	100	112	2,6	5

Т а б л и ц а 2

Единичные показатели качества морозильников (вариант 2)

Модель морозильников	Габаритные размеры, мм			Общий объем, л	Способность сохранять холод без электроэнергии, ч	Расход электроэнергии за сутки, кВтч/сут	Производительность заморозки, кг/24 часа
	высота	ширина	длина				
1. Модель 1 -	850	540	600	116	10	1,06	7
2. Модель 2 -	1420	540	600	200	13	1,2	13
3. Модель 3 -	1430	600	600	250	24	1,0	24
4. Модель 4 -	850	600	550	140	10	1,3	9
5. Модель 5 -	850	760	640	200	12	1,4	14,5

Т а б л и ц а 3

Единичные показатели качества бытового гибкого электрообогревателя (вариант 3)

Модель бытового гибкого электрообогревателя	Масса, кг	Габаритные размеры, мм		Напряжение (Вт); частота (Гц)	Потребляемая мощность не более, Вт	Потребляемая мощность (Вт), в режиме	
		ширина	длина			продолжительный	не более 1 часа
1. Модель 1 -	0,6	33	40	220; 50	35	18	35
2. Модель 2 -	0,5	30	40	220; 50	33	16,5	33
3. Модель 3 -	0,7	35	40	220; 50	36	19	36
4. Модель 4 -	0,75	30	45	220; 50	38	21,5	36
5. Модель 5 -	0,8	33	44	220; 50	39	22,5	38

Бытовой гибкий электрообогреватель предназначен для локального обогрева тела.

Т а б л и ц а 4

Единичные показатели качества электрочайника (вариант 4)

Модель электрочайника	Габаритные размеры, мм			Максимальная емкость, л	Вес, кг	Защита от перегрева	Мощность, Вт
	высота	ширина	длина				
1. Модель 1 -	258	128	216	1,7	0,95	Есть	1800
2. Модель 2 -	260	140	218	1,7	1,00	Есть	2400
3. Модель 3 -	258	130	220	1,7	0,95	Есть	2000
4. Модель 4 -	262	132	218	1,7	1,00	Есть	2200
5. Модель 5 -	260	130	218	1,7	0,95	Есть	2200

Т а б л и ц а 5

Единичные показатели качества мультиварки (вариант 5)

Модель мультиварки	Габаритные размеры, мм			Вес, кг	Число автоматических программ	Объем емкости для приготовления, л	Мощность, Вт
	высота	ширина	глубина				
1. Модель 1 -	285	330	430	4,25	10	5	900
2. Модель 2 -	278	285	355	5,25	12	5	1000
3. Модель 3 -	300	350	340	4,5	14	5	900
4. Модель 4 -	280	320	420	4,2	10	5	850
5. Модель 5 -	276	274	267	4,3	8	5	950

Т а б л и ц а 6

Единичные показатели качества блендера (вариант 6)

Модель блендера	Габаритные размеры, мм			Объем, л	Количество скоростей	Скорость, об/мин	Мощность, Вт
	высота	ширина	длина				
1. Модель 1 -	430	300	340	2	2	35000	1500
2. Модель 2 -	510	210	200	2	2	25000	1200
3. Модель 3 -	430	300	340	2	2	20000	1300
4. Модель 4 -	430	295	310	2	2	25000	1000
5. Модель 5 -	520	230	210	2	1	16000	900

Т а б л и ц а 7

Единичные показатели качества стиральной машинки (вариант 7)

Модель стиральной машинки	Габаритные размеры, мм			Расход воды при стирке, л	Максимальная загрузка, кг	Максимальная скорость вращения барабана при отжиме, об/мин	Потребление электроэнергии, кВт ч
	высота	ширина	длина				
1. Модель 1 -	850	600	600	39	5	1500	1,5
2. Модель 2 -	950	600	600	39	5	1200	1,5
3. Модель 3 -	850	600	600	39	6	1600	1,2
4. Модель 4 -	950	600	600	56	5	1100	1,7
5. Модель 5 -	850	600	600	56	5	900	1,8

Т а б л и ц а 8

Единичные показатели качества стиральной машинки (вариант 8)

Модель стиральной машинки	Габаритные размеры, мм			Вес, кг	Максимальная загрузка, кг	Максимальная скорость вращения барабана при отжиге, об/мин	Энергопотребление при стирке, кВт ч/кг
	высота	ширина	длина				
1. Модель 1 -	750	500	600	73	5	400	0,27
2. Модель 2 -	850	600	600	71	6	400	0,23
3. Модель 3 -	950	800	600	73	5	550	0,27
4. Модель 4 -	850	600	600	73	5	550	0,23
5. Модель 5 -	850	600	600	74	6	800	0,19

Т а б л и ц а 9

Единичные показатели качества кондиционера (вариант 9)

Модель кондиционера	Габаритные размеры (упаковки), мм			Вес, кг	Мощность охлаждения, Вт	Потребляемая мощность охлаждения, Вт	Производительность по воздуху, м ³ /ч
	высота	ширина	длина				
1. Модель 1 -	800	320	280	7,5	2100	684	380
2. Модель 2 -	800	320	280	9	2500	779	460
3. Модель 3 -	800	320	280	9	3200	997	520
4. Модель 4 -	1160	375	275	14	5300	1656	850
5. Модель 5 -	1160	375	275	15	70000	2326	950

Т а б л и ц а 10

Единичные показатели качества кондиционера (вариант 10)

Модель кондиционера	Габаритные размеры (упаковки), мм			Вес, кг	Мощность обогрева, Вт	Потребляемая мощность обогрева, Вт	Производительность по воздуху, м ³ /ч
	высота	ширина	длина				
1. Модель 1 -	800	320	280	7,5	2200	609	380
2. Модель 2 -	800	320	280	9	2650	734	460
3. Модель 3 -	800	320	280	9	3350	928	520
4. Модель 4 -	1160	375	275	14	5620	1557	850
5. Модель 5 -	1160	375	275	15	7300	2274	950

Т а б л и ц а 11

Единичные показатели качества светодиодного настольного светильника (вариант 11)

Модель светодиодного настольного светильника	Максимальная цветовая температура, К	Минимальная цветовая температура, К	Масса светильника, кг	Максимальная рабочая температура окружающей среды, °С	Средний срок службы, ч	Потребляемая мощность, менее, Вт
1. Модель 1 -	5000	2200	1,2	50	30000	14
2. Модель 2 -	7000	3000	1,6	55	40000	12
3. Модель 3 -	6000	3200	1,2	40	10000	10
4. Модель 4 -	6400	2800	1,4	50	18000	14
5. Модель 5 -	5600	2000	1,2	60	26000	16

Т а б л и ц а 12

Единичные показатели качества светодиодного настольного светильника (вариант 12)

Модель светодиодного настольного светильника	Напряжение питания светильника, В	Максимальная цветовая температура, К	Минимальная цветовая температура, К	Максимальная рабочая температура окружающей среды, °С	Средний срок службы, ч	Потребляемая мощность, менее, Вт
1. Модель 1 -	14	6300	3000	50	30000	8
2. Модель 2 -	12	4600	2400	50	20000	12
3. Модель 3 -	10	4200	2000	40	10000	10
4. Модель 4 -	6	6000	2800	60	18000	14
5. Модель 5 -	8	6200	3000	50	26000	16

Т а б л и ц а 13

Единичные показатели качества светодиодного настольного светильника (вариант 13)

Модель светодиодного настольного светильника	Напряжение питания светильника, В	Максимальная цветовая температура, К	Минимальная цветовая температура, К	Масса светильника, кг	Максимальная рабочая температура окружающей среды, °С	Средний срок службы, ч
1. Модель 1 -	8	5500	2200	1,3	40	34000
2. Модель 2 -	12	6000	2600	1,5	58	23000
3. Модель 3 -	10	6200	2800	1,4	46	33000
4. Модель 4 -	16	8000	3000	1,6	58	36000
5. Модель 5 -	14	5800	2400	1,0	50	24000

Т а б л и ц а 14

Единичные показатели качества стиральной машинки (вариант 14)

Модель стиральной машинки	Габаритные размеры, мм			Вес, кг	Вместимость, кг	Потребление воды, л	Максимальная скорость отжима
	высота	ширина	глубина				
1. Модель 1 -	900	600	400	68	3	40	600
2. Модель 2 -	900	650	440	62	5	56	1000
3. Модель 3 -	900	600	460	59	5	48	1200
4. Модель 4 -	900	680	420	66	5	62	800
5. Модель 5 -	900	640	380	50	3	42	400

Т а б л и ц а 15

Единичные показатели качества стиральной машинки (вариант 15)

Модель стиральной машинки	Габаритные размеры, мм			Максимальная мощность, Вт	Вместимость, кг	Потребление воды, л	Максимальная скорость отжима
	высота	ширина	глубина				
1. Модель 1 -	900	600	400	1600	3	50	400
2. Модель 2 -	850	600	440	1700	5	52	1200
3. Модель 3 -	880	600	450	1500	4	48	1000
4. Модель 4 -	920	600	410	1400	5	63	880
5. Модель 5 -	860	600	360	1200	3	48	600

Т а б л и ц а 16

Единичные показатели качества подкладочной ткани (вариант 16)

Модель подкладочной ткани	Разрывная нагрузка полоски ткани, Н	Прочность к воздействию мыла, балл	Стойкость к истиранию по плоскости, цикл	Усадка после стирки, %	Прочность к воздействию сухого трения, балл	Прочность к воздействию мокрого трения, балл
1. Модель 1 -	210,6	4,0	420	1,8	5,0	3,0
2. Модель 2 -	212,6	4,5	400	1,6	4,4	3,8
3. Модель 3 -	214,6	3,0	380	1,4	4,0	4,5
4. Модель 4 -	264,6	5,0	420	1,2	4,5	4,8
5. Модель 5 -	222,6	3,5	366	1,36	4,2	4,2

Т а б л и ц а 17

Единичные показатели качества подкладочной ткани (вариант 17)

Модель подкладочной ткани	Разрывная нагрузка полоски ткани, Н	Прочность к воздействию мыла, балл	Стойкость к истиранию по плоскости, цикл	Усадка после стирки, %	Прочность к воздействию сухого трения, балл	Прочность к воздействию мокрого трения, балл
1. Модель 1 -	260,4	4,2	388	2,1	4,2	3,4
2. Модель 2 -	296,4	3,5	350	1,9	4,4	3,8
3. Модель 3 -	304,4	4,6	480	1,8	4,4	4,2
4. Модель 4 -	248,4	4,4	468	2,5	4,3	4,1
5. Модель 5 -	288,4	4,8	482	2,2	4,1	4,2

Т а б л и ц а 18

Единичные показатели качества хлопчатобумажной пряжи (вариант 18)

Модель хлопчатобумажной пряжи	Разрывная нагрузка, Н	Разрывная нагрузка в мокром состоянии, Н	Скрытые пороки на длине 100 км, шт.	Выносливость, циклы (к многократному растяжению, изгибу, истиранию, самоистиранию)	Устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям света, балл	Устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям стирки, балл
1. Модель 1 - ...	120,4	180	2	3	4,0	4,4
2. Модель 2 - ...	122,4	190	3	1	4,2	4,7
3. Модель 3 - ...	124,4	210	4	2	3,8	3,8
4. Модель 4 - ...	126,4	212	3	1	4,8	4,6
5. Модель 5 - ...	128,4	222	2	4	5,0	4,8

Т а б л и ц а 19

Единичные показатели качества хлопчатобумажной пряжи (вариант 19)

Модель хлопчатобумажной пряжи	Разрывная нагрузка, Н	Разрывная нагрузка в мокром состоянии, Н	Пороки (узелки) часто встречающиеся на длине 1000 м, %	Пороки (утолщение) часто встречающиеся на длине 1000 м, %	Устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям органических растворителей, балл	Устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям глажения, балл
1. Модель 1 - ...	110,8	105	3,2	40	4,2	4,8
2. Модель 2 - ...	108,8	100	3,0	40	3,2	4,7
3. Модель 3 - ...	112,8	110	2,1	30	4,8	4,9
4. Модель 4 - ...	111,8	108	2,8	32	4,3	4,4
5. Модель 5 - ...	109,8	106	2,5	44	4,7	4,6

Т а б л и ц а 20

Единичные показатели качества швейных изделий (вариант 20)

Модель швейных изделий	Соответствие изделия размерной группе человека, балл	Соответствие применяемых материалов, отделок и фурнитуры назначению изделия, балл	Динамическое соответствие (удобство в движении), балл	Комфортность (воздухопроницаемость), $\text{дм}^3/\text{с} \cdot \text{м}^2$	Соответствие изделия современному направлению моды, балл	Прочность соединения деталей (стойкость к механическим воздействиям), Н/см
1. Модель 1 -	4,2	3,9	4,7	112,8	4,8	45,5
2. Модель 2 -	4,4	4,5	4,6	110,8	4,9	44,5
3. Модель 3 -	3,8	4,7	4,5	114,8	4,6	46,5
4. Модель 4 -	4,8	4,9	4,7	122,8	5,0	47,5
5. Модель 5 -	4,6	4,4	4,8	120,8	4,7	42,5

Единичные показатели качества швейных изделий (вариант 21)

Модель швейных изделий	Соответствие изделия размерной группе человека, балл	Соответствие изделия сезону, сфере применения и условиям эксплуатации, балл	Стойкость к воздействию химических препаратов, тепла и влаги, %	Статическое соответствие (соразмерность и баланс), %	Удобство пользования (комфортность), балл	Прочность соединения деталей (стойкость к механическим воздействиям), Н/см
1. Модель 1 -	3,2	4,4	58	88,5	4,6	67,8
2. Модель 2 -	3,4	4,2	50	86,5	3,8	66,8
3. Модель 3 -	3,8	3,8	68	90,5	3,6	63,8
4. Модель 4 -	3,6	4,3	65	94,5	4,8	65,8
5. Модель 5 -	4,0	4,6	70	95,5	4,8	68,8

Определить уровень качества продукции квалитетическими методами.

Алгоритм решения:

Этап 1. Выбрать базовую модель продукции (по значимым показателям).

Этап 2. Определить значения относительных показателей качества

Значения относительных показателей качества для оставшихся четырёх моделей продукции определяются по формуле (1) или (2) при использовании дифференциального метода.

Результаты заносятся в табл. 22.

Дифференциальный метод применяют в случае, когда необходимо провести анализ сопоставления уровня качества оцениваемой продукции и базового образца по отдельным показателям.

При таком сопоставлении определяют, достигнут ли уровень базового образца в целом, по каким показателям он, достигнут, какие показатели наиболее сильно отличаются от базовых.

Для оценки уровня качества продукции дифференциальным методом вычисляют значения относительных показателей качества продукции:

$$Q_i = \frac{P_{iоц}}{P_{iб}} \quad (1)$$

где Q_i - i -й относительный показатель качества;

$P_{iоц}$ - значение i -го показателя качества оцениваемой продукции;

$P_{iб}$ - значение i -го показателя качества базового образца.

$$Q_i = \frac{P_{iб}}{P_{iоц}} \quad (2)$$

Формулу (1) использую тогда, когда увеличению абсолютного значения показателя качества соответствует улучшению качества изделий. Так, например, относительные показатели производительности, мощности, коэффициента полезного действия, срока службы вычисляются по формуле (1), так как увеличение их значений указывает на улучшение качества изделия. В иных случаях, когда увеличение абсолютного значения показателя свойства характеризует ухудшение качества продукции, тогда для расчета относительного значения показателя используют формулу (2). По этой формуле обычно вычисляют относительные значения таких показателей, как материалоемкость; расход материалов, топлива, энергии; содержание вредных примесей в отходах, трудоемкость; параметры потока отказов и др.

Т а б л и ц а 22

Относительные значения показателей качества

Модель продукции	Обозначение показателей качества								Уровень качества образцов (V_{ki})
	1	2	3	4	5	6	...	...	
Модель 1									
Модель 2									
Модель 3									
Модель 4									

В результате оценки уровня качества продукции дифференциальным методом принимают следующие решения:

- уровень качества оцениваемой продукции выше или равен уровню базового образца, если все значения относительных показателей больше или равны единице;

- уровень качества оцениваемой продукции ниже уровня базового образца, если все значения относительных показателей меньше единицы.

В случаях, когда часть значений относительных показателей больше или равна единице, а часть – меньше единицы, следует применять комплексный или смешанный метод оценки уровня качества продукции.

Уровень качества оцениваемой продукции, для которой существенно важно значение каждого показателя, считается ниже базового, если хотя бы один из относительных показателей меньше единицы.

Этап 3. Построить диаграммы сопоставления показателей качества продукции:

- построить диаграмму по всем моделям и по всем показателям (рис. 1);
- построить диаграммы по отдельным моделям для всех показателей (рис. 2 – 5).

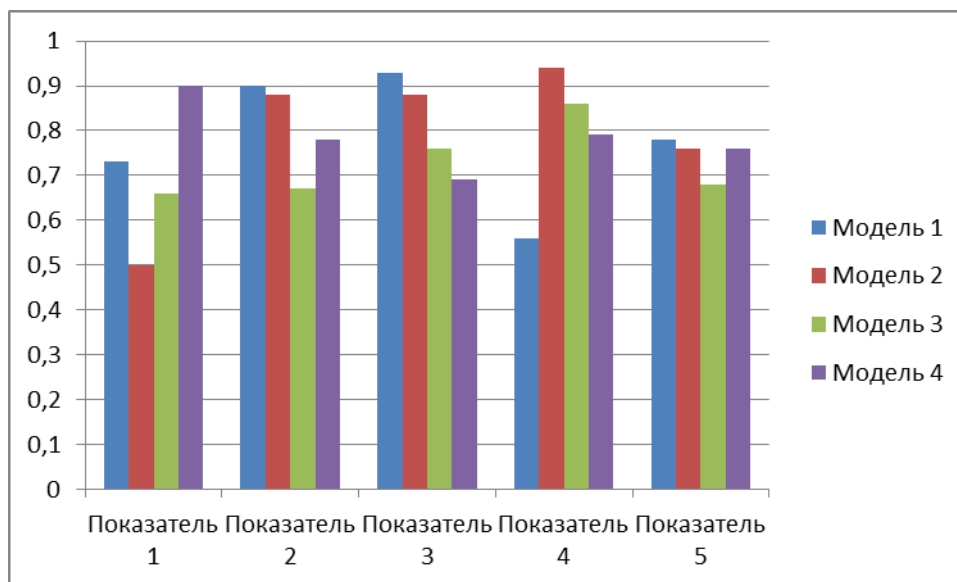


Рис. 1 – Диаграмма сопоставления показателей качества по четырем моделям

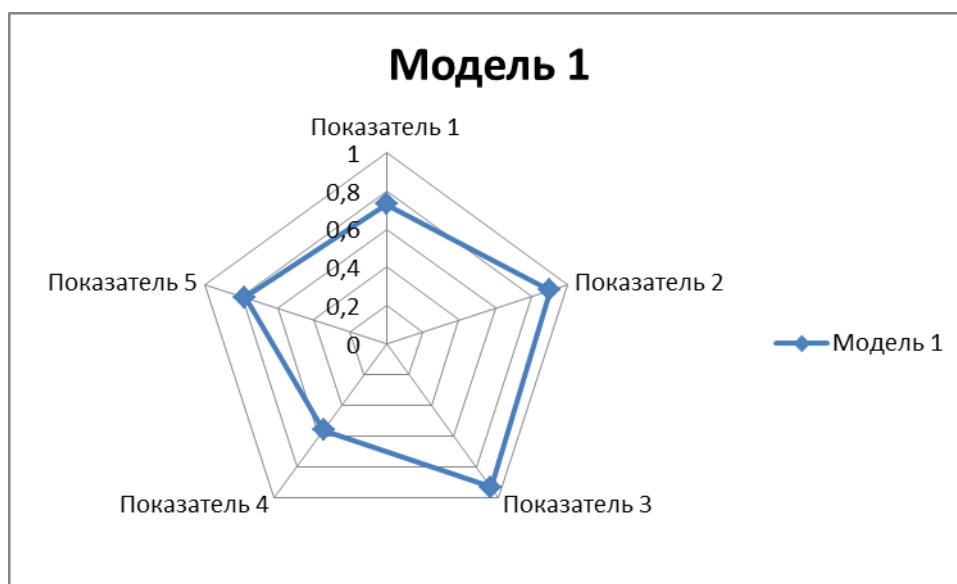


Рис. 2 – Диаграмма сопоставления показателей качества по Модели 1

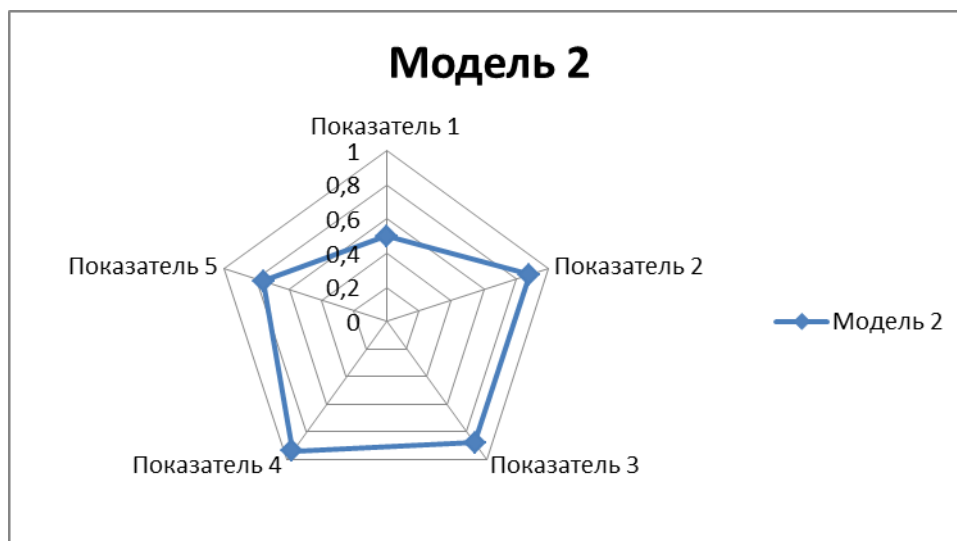


Рис. 3 – Диаграмма сопоставления показателей качества по Модели 2

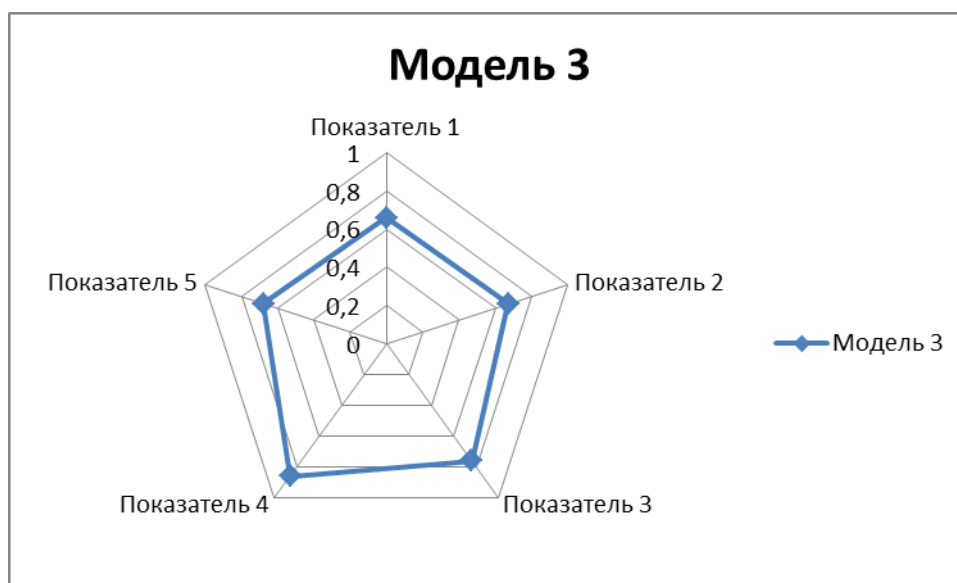


Рис. 4 – Диаграмма сопоставления показателей качества по Модели 3

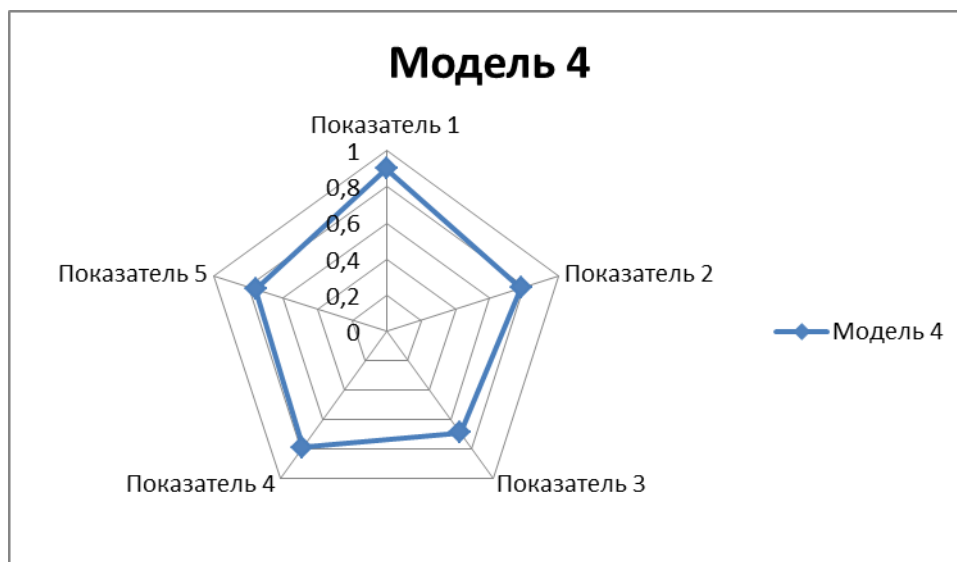


Рис. 5 – Диаграмма сопоставления показателей качества по Модели 4

На диаграмме сопоставления показателей качества, наглядно видно, по какому показателю следует принимать управленческие и технические решения.

На рис. 2 – 5 показаны диаграммы определения уровня качества по показателям качества для каждой продукции, т.е. модели продукции. На шкалах откладывают значения относительных показателей оцениваемой модели продукции. Точки соединяют между собой и получают многоугольник(и). Многоугольник, образованный точками, характеризует совокупность свойств продукции одной из модели продукции.

«Окружность» на диаграмме характеризует идеальное качество, т.е. качество, которое может быть достигнуто. На осях (шкалах) расстояние от центра до «окружности» соответствует предельному значению параметра – показателю свойства.

Этап 4. Определить уровень качества образцов

Количественно величину итогового показателя качества, т.е. уровень качества (Y_{ki}), можно рассчитать через определение среднего арифметического значения всех уровней учитываемых свойств (Q_i):

$$Y_{ki} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Q_i \quad (3)$$

где m – количество оцениваемых показателей.

На основании полученных значений уровня качества образцов (Y_{ki}) (табл. 22) строится диаграмма, представленная на рис. 6.

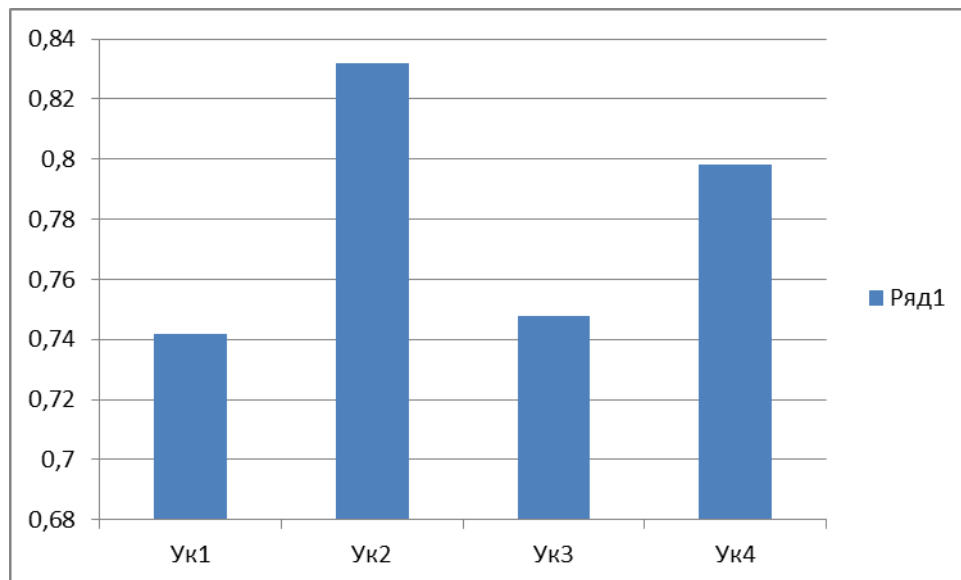


Рис. 6 – Диаграмма сравнения образцов по уровню качества

Этап 5. Выводы по заданию «Оценка уровня качества продукции квалитметрическими методами»

В конце выполненного задания необходимо сделать вывод. Вывод должен содержать информацию по:

- диаграмме сопоставления показателей качества по четырем моделям (рис. 1);
- диаграмме сопоставления показателей качества по каждой модели (рис. 2 – 5);
- количественной оценке уровня качества оцениваемых образцов;
- диаграмме сравнения образцов по уровню качества (рис. 6).

4.3 Требования к разделу «Оценка уровня качества услуг квалитметрическими методами»

В зависимости от варианта (табл. 23 – 43) студент выполняет оценку уровня качества услуг по ниже представленному алгоритму.

Для всех вариантов минимальное количество экспертов – 7 человек.

Т а б л и ц а 23

**Групповые и единичные показатели качества туристских услуг
(вариант 1)**

Групповые показатели качества	Единичные показатели качества
Показатели назначения	Показатели применения
	Показатели совместимости
	Специфические показания
Показатели безопасности	Показатели безопасности для жизни, здоровья и имущества потребителей
	Показатели безопасности для окружающей среды
	Показатели сохранности имущества и информации
Показатели надежности	Показатели стойкости результата к внешним воздействиям
	Показатели надежности предоставления услуг

Т а б л и ц а 24

**Групповые и единичные показатели качества туристских услуг
(вариант 2)**

Групповые показатели качества	Единичные показатели качества
Показатели надежности	Показатели стойкости результата к внешним воздействиям
	Показатели надежности предоставления услуг
Показатели профессионального уровня персонала	Показатели профессиональной подготовки и квалификации
	Показатели способности к руководящей деятельности
	Показатели знания и соблюдения профессионального поведения
Показатели безопасности	Показатели безопасности для жизни, здоровья и имущества потребителей

Т а б л и ц а 25

Групповые и единичные показатели качества услуг общественного питания (вариант 3)

Групповые показатели качества	Единичные показатели качества
Показатели назначения	Показатели применения
	Показатели совместимости
	Показатели предприятия
	Специфические показания
Показатели безопасности	Показатели безопасности для жизни, здоровья и имущества потребителей
	Показатели безопасности для окружающей среды
Показатели профессионального уровня персонала	Показатели способности к руководящей деятельности

Т а б л и ц а 26

Групповые и единичные показатели качества услуг общественного питания (вариант 4)

Групповые показатели качества	Единичные показатели качества
Показатели профессионального уровня персонала	Показатели профессиональной подготовки и квалификации
	Показатели способности к руководящей деятельности
	Показатели знания и соблюдения профессионального поведения
Показатели надежности	Показатели надежности результата оказания услуг
	Показатели надежности предоставления услуг
Показатели назначения	Показатели применения

Т а б л и ц а 27

Групповые и единичные показатели качества услуг общественного питания (вариант 5)

Групповые показатели качества	Единичные показатели качества
Показатели назначения	Показатели совместимости
	Показатели предприятия
Показатели безопасности	Показатели безопасности для жизни, здоровья и имущества потребителей
Показатели надежности	Срок годности продукции
	Показатели надежности предоставления услуг
Показатели профессионального уровня персонала	Показатели профессиональной подготовки и квалификации
	Показатели знания и соблюдения профессионального поведения

Т а б л и ц а 28

Комплексный и групповые показатели качества услуг связи (вариант 6)

Комплексный показатель качества	Групповые показатели качества
Качество услуг связи	Доступность услуги
	Доступность сети
	Доступность телефонного соединения
	Скорость установления соединения
	Качество передачи речи
	Корректность выставления счета

Т а б л и ц а 29

Групповые и единичные показатели качества услуг связи (вариант 7)

Групповые показатели качества	Единичные показатели качества
Доступность услуги	Время выполнения начального подключения к сети
Доступность сети	Количество повреждений в расчете на одну абонентскую линию в год
	Доля повреждений, устраненных в контрольные сроки
	Доля таксофонов в рабочем состоянии
Доступность телефонного соединения	Доля неуспешных вызовов
Скорость установления соединения	Среднее время установления соединения
	Время ответа для справочных услуг

Т а б л и ц а 30

Комплексный и групповые показатели качества измерений (вариант 8)

Комплексный показатель качества	Групповые показатели качества
Качество измерений	Точность измерений
	Правильность измерений
	Достоверность измерений
	Квалификация персонала
	Соблюдение условий измерений

Т а б л и ц а 31

Комплексный и групповые показатели качества испытаний (вариант 9)

Комплексный показатель качества	Групповые показатели качества
Качество испытаний	Точность испытаний
	Правильность испытаний
	Достоверность испытаний
	Сходимость испытаний
	Воспроизводимость испытаний
	Квалификация персонала

Т а б л и ц а 32

Комплексный и групповые показатели качества сертификационных испытаний (вариант 10)

Комплексный показатель качества	Групповые показатели качества
Качество сертификационных испытаний	Достоверность результатов испытаний
	Беспристрастность аккредитованной испытательной лаборатории
	Соблюдение условий проведения испытаний
	Правильность сертификационных испытаний
	Сходимость сертификационных испытаний
	Квалификация персонала

Т а б л и ц а 33

Комплексный и групповые показатели качества сертификационных испытаний (вариант 11)

Комплексный показатель качества	Групповые показатели качества
Качество сертификационных испытаний	Точность результатов испытаний
	Беспристрастность аккредитованной испытательной лаборатории
	Правильность результатов испытаний
	Правильность сертификационных испытаний
	Сходимость сертификационных испытаний
	Квалификация персонала

Т а б л и ц а 34

Комплексный и групповые показатели качества анализа состояния действующей (нормативной, проектной, конструкторской, технологической) документации (вариант 12)

Комплексный показатель качества	Групповые показатели качества
Качество анализа состояния действующей (нормативной, проектной, конструкторской, технологической) документации	Правильность установленных в НД и другой документации норм точности измерений параметров продукции и производственных процессов
	Достоверность нормируемого метода оценки результатов измерений, испытаний и контроля
	Наличие, уровень унификации и стандартизации методик выполнения массовых измерений, связанных с обеспечением качества продукции
	Оценка правильности выбора методик выполнения измерений, испытаний, контроля
	Оценка правильности выбора средств измерений, стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов, реагентов, испытательного оборудования
	Обеспечивающих получение заданной точности измерений

Т а б л и ц а 35

Комплексный и групповые показатели качества анализа состояния действующей (нормативной, проектной, конструкторской, технологической) документации (вариант 13)

Комплексный показатель качества	Групповые показатели качества
Качество анализа состояния действующей (нормативной, проектной, конструкторской, технологической) документации	Выявление требований к измерениям, контролю и испытаниям, определяющих потребительские и другие свойства продукции
	Соответствие регламентируемых в документации требований к производительности средств и методик измерений
	Установление достоверности и правильности применения данных о физических константах и свойствах веществ и материалов
	Имеется взаимосвязь требований к точности контроля основных параметров с качеством выпускаемой продукции
	Устанавливается, какие дополнительные требования, которые должны быть включены в документацию

Т а б л и ц а 36

Групповые и единичные показатели результативности метрологического обеспечения (вариант 14)

Групповые показатели качества	Единичные показатели качества
Результативность метрологического обеспечения	Качество измерений
	Умение пользоваться средствами измерений
	Правильность обработки результатов измерений
	Пригодность средств измерений к применению
	Условия эксплуатации средств измерений
	Простота использования средств измерений

Т а б л и ц а 37

Групповые и единичные показатели результативности метрологического обеспечения (вариант 15)

Групповые показатели качества	Единичные показатели качества
Результативность метрологического обеспечения	Метрологическая экспертиза технической документации
	Метрологическая экспертиза конструкторской документации
	Метрологическая экспертиза технических условий
	Метрологическая экспертиза технического задания
	Метрологическая экспертиза чертежей
	Метрологическая экспертиза программ и методик испытаний
	Метрологическая экспертиза карты технического процесса

Т а б л и ц а 38

Групповые и единичные показатели результативности метрологического обеспечения (вариант 16)

Групповые показатели качества	Единичные показатели качества
Результативность метрологического обеспечения	Условия проведения испытаний
	Результативность испытаний
	Трудоемкость испытаний
	Воспроизводимость испытаний
	Стоимость испытаний

Т а б л и ц а 39

Групповые и единичные показатели качества метрологического обеспечения (вариант 17)

Групповые показатели качества	Единичные показатели качества
Качество метрологического обеспечения	Своевременность поверки, калибровки, аттестации
	Обеспеченность всех технологических и контрольных операций средствами измерений и испытательным оборудованием
	Соответствие метрологических характеристик средств измерений и испытательного оборудования требованиям к процессам
	Невыход из строя средств измерений и испытательного оборудования до конца срока поверки, калибровки, аттестации
	Наличие методик измерений и испытаний на все технологические и контрольные операции
	Своевременность и качество проведения метрологической экспертизы
	Своевременность проведения метрологического надзора и скорость устранения выявленных недостатков

Т а б л и ц а 40

Комплексный и единичные показатели качества поверочных работ (вариант 18)

Комплексный показатель качества	Единичные показатели качества
Личные качества поверителя	Объективность
	Умение анализировать
	Способность принимать правильные решения на основании полученных объективных данных
	Способность четко выражать свои мысли в устной и письменной форме
	Сдержанность

Т а б л и ц а 41

**Комплексный и единичные показатели качества поверочных работ
(вариант 19)**

Комплексный показатель качества	Единичные показатели качества
Личные качества поверителя	Принципиальность
	Умение логически обосновывать
	Умение тактично взаимодействовать с людьми
	Доброжелательность
	Способность четко выражать свои мысли в устной и письменной форме

Т а б л и ц а 42

**Комплексный и единичные показатели качества поверочных работ
(вариант 20)**

Комплексный показатель качества	Единичные показатели качества
Личные качества поверителя	Ответственность
	Умение аргументированно отстаивать свои выводы
	Коммуникабельность
	Умение тактично взаимодействовать с людьми
	Способность принимать правильные решения на основании полученных объективных данных

Т а б л и ц а 43

**Комплексный и единичные показатели качества поверочных работ
(вариант 21)**

Комплексный показатель качества	Единичные показатели качества
Качества поверителя	Произведение поверки средств измерений в строгом соответствии с нормативным документом по методике (методу) поверки этого средства без каких-либо отступлений или упрощений
	Быть независимым и не поддаваться давлению в отношении внесения изменений в документацию о результатах поверки средств измерений, если эти изменения не основаны на объективных данных
	Воздерживаться от действий, которые могли бы дискредитировать систему отечественной метрологии и национальный орган по метрологии
	Самостоятельное повышение уровня профессиональных знаний
	Регулярное участие в работах по поверке или калибровке средств измерений по своему виду измерений

Определить оценку уровня качества комплексного или группового показателя услуги квалитетическими методами.

Алгоритм решения:

Этап 1. Определить значения коэффициентов важности единичных показателей качества услуги методом парного сопоставления

Студент проводит ранжирование единичных показателей качества услуги, используя метод парного сопоставления. Этапы выполнения (применения) метода попарного сопоставления представлены на стр. 8 – 9 практикума: Белая М.Н. Основы квалиметрии: практикум по дисциплине / М.Н. Белая. – Севастополь: СевГУ, 2019. – 104 с.
<http://lib.sevsu.ru:8080/xmlui/handle/123456789/8961>

Результаты ранжирования заносятся в сводную таблицу (табл. 44).

Т а б л и ц а 44

Ранговые оценки единичных показателей качества услуги

Шифр эксперта	Показатели качества Q_i									$\sum_{i=1}^n Q_i$	T_j
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
$\sum_{j=1}^m Q_{ij}$											
$W =$											
g_i											

Обработка экспертных оценок заключается в определении согласованности мнений экспертов и подсчете сводных характеристик опроса по каждому единичному показателю.

Для оценки согласованности мнений экспертов подсчитывают коэффициент конкордации (согласованности) Кендэла, который принимает значения в интервале $0 \leq W \leq 1$:

$$W = \frac{12 \cdot S}{n^2(m^3 - m)}, \quad (4)$$

где S – сумма квадратов отклонений рангов или баллов каждого объекта от среднего арифметического значения;

n – количество экспертов;

m – количество оцениваемых объектов.

Сумма квадратов отклонений рангов (S) от среднеарифметического их значения по всем объектам и экспертам находят по формуле:

$$S = \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^m Q_{ij} - Q_{cp_{ij}} \right]^2, \quad (5)$$

где Q_{ij} – оценка в рангах, данная i -му объекту j -м экспертом;
 $Q_{cp_{ij}}$ – среднеарифметическое значение рангов.

Значение коэффициента конкордации меняется от 0 при полном отсутствии согласованности мнений экспертов до 1,0, когда мнения экспертов абсолютно идентичны.

При наличии связанных рангов коэффициент конкордации определяется по формуле:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} n^3 (m^3 - m) - n \sum_{j=1}^m T_j}, \quad (6)$$

где $T_j = \frac{1}{12} \sum_{k=1}^p (t^3 - t),$

p – число групп одинаковых рангов в расстановке j -го эксперта;
 t – число повторений одинакового ранга в k -й группе.

Полученные расчеты по T_j сводятся в табл. 44.

Для первого эксперта: $p = 1$ (рассматривается одна группа одинаковых рангов), $t = 2$ (число одинакового ранга повторяется два раза) $T_1 = (2^3 - 2) = 6$ и т.д.

Уровень согласованности мнений экспертов определяют в зависимости от коэффициента конкордации на основе данных, представленных в табл. 45.

Т а б л и ц а 45

Экспертные методы определения коэффициентов весомости

Значение коэффициента конкордации	Уровень согласованности
1,00 – 0,75	высокий
0,74 – 0,560	значительный
0,59 – 0,25	средний
$\leq 0,24$	низкий

Проверить существенность наблюдаемого значения приемлемости согласованности мнений экспертов (при $m > 6$ или коэффициент согласованности мнений экспертов $W < 0,6$) можно по известному в статистике критерию χ^2 -распределению:

$$\chi^2 = n(m-1)W. \quad (7)$$

Значение χ^2 сравнивается со значением $\chi^2_{\alpha, f}$, взятым для доверительной вероятности и соответствующей степени свободы $f = m - 1$.

Если $\chi^2 > \chi^2_{(1-\alpha); f}$ где $f = (m - 1)$ – число степеней свободы, то можно считать, что коэффициент конкордации W статистически значимым и мнение экспертов согласуется с соответствующей доверительной вероятностью. Обычно принимают $\alpha = 0,05$ и $P = 1 - \alpha = 0,95$. Значения $\chi^2_{(1-\alpha); f}$ для этого случая даны в табл. 46.

Т а б л и ц а 46

Значения коэффициента $\chi^2_{(1-\alpha); f}$

f	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\chi^2_{0,95, f}$	3,841	5,991	7,815	9,488	11,070	12,592	14,067	15,507	16,919	18,307

f	11	12	13	14	15	16	17	18	19
$\chi^2_{0,95, f}$	19,675	21,026	22,362	23,685	24,996	26,296	27,587	28,869	30,144

f	20	21	22	23	24	25	26	27	28
$\chi^2_{0,95, f}$	31,410	35,479	36,781	38,076	39,384	40,046	41,923	43,194	44,461

Если мнения экспертов не согласуются т.е. $W < 0,6$, то проводится совместное обсуждение результатов, а затем второй тур опроса экспертов.

Количество проводимых туров опроса в значительной мере зависит от квалификации специалистов и их опыта. Однако считается, что в среднем достаточно около трех туров голосования для группы.

Определение коэффициента весомости для каждого показателя:

$$g_i = \frac{\sum_{j=1}^n Q_{i,j}}{\sum_{i=1, j=1}^{n,m} Q_{i,j}}, \quad (8)$$

где n – количество экспертов;

m – число оцениваемых показателей;

$Q_{i,j}$ – оценка в рангах, данная i -му объекту j -м экспертом.

Этап 2. Определить значимые единичные показатели качества услуги

Существенно значимыми считают показатели, для которых $g_i \leq \frac{1}{m}$ или $g_i \geq \frac{1}{m}$ (в зависимости от принятой шкалы (убывания или возрастания)). Эти показатели и выбирают определяющими, для рассматриваемого объекта квалиметрии.

Этап 3. Определить значения коэффициентов важности для *значимых* единичных показателей качества услуги, применяя экспресс-метод или метод ранжирования

Студент определяет значения коэффициентов важности для ***ЗНАЧИМЫХ*** единичных показателей качества, используя экспресс-метод или метод ранжирования.

Суть экспресс-метода заключается в присвоении значений коэффициентов весомости экспертной комиссией (при разногласиях решение принимается большинством (2/3) голосов членов экспертной группы). При присвоении значений коэффициентов весомости, необходимо учитывать принцип квалиметрии № 7 (приложение А).

Суть метода ранжирования состоит в том, что каждому единичному показателю качества присваивается ранг по шкале возрастания или по шкале убывания, т.е.:

- самому важному показателю присваивается ранг 1, следующему по важности – ранг 2, затем 3 и т.д.;

- или самому важному показателю присваивается максимальный ранг, следующему по важности – на один ранг ниже, затем на два ранга ниже и т.д.

Если два показателя имеют одинаковую важность им присваивается средний ранг, например, при равенстве по важности четвертого и пятого показателей: $\frac{4+5}{2} = 4,5$, или при равенстве по важности третьего, четвертого и

пятого показателей: $\frac{3+4+5}{3} = 4$.

Этап 3. Определить значения единичных показателей качества услуги

На данном этапе студент разрабатывает анкету для проведения потребительской оценки с целью определения удовлетворенности качеством выбранного объекта. Форма разработанной анкеты приводится в РГР в виде приложения. Анкета составляется в произвольной форме. Пример анкеты приведен в приложении Б.

Студент проводит анкетирование при использовании разработанной анкеты. Потребитель оценивает единичные показатели качества по шкале порядка (например, по 5-ти, 10-ти и т.п. балльной шкале). Студент выбирает шкалу и описывает балльные значения шкалы в РГР (в анкете). Например, 5-ти балльная шкала:

1 – очень низкая оценка;

- 2 – низкая оценка;
 3 – удовлетворительная оценка;
 4 – хорошая оценка;
 5 – высокая оценка.

Результаты анкетирования представляются в табличной форме (табл. 47).

Т а б л и ц а 47

Результаты анкетирования

Номер показателя	Номер потребителя									Среднее значение единичного показателя качества услуги (a_i)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

Этап 4. Оценить комплексный или групповой показатель качества услуги

Значение комплексного или группового показателя качества услуги определяется по одной из формул (9) – (12):

- средневзвешенное арифметическое:

$$K_a = \sum_{i=1}^m a_i g_i, \quad (9)$$

где a_i – коэффициент высоты i -го параметра (свойства) – среднее значение единичного показателя качества услуги;

g_i – безразмерная величина i -го свойства – коэффициент важности единичного показателя качества услуги;

m – количество учитываемых единичных показателей качества.

Среднее арифметическое взвешенное используется преимущественно тогда, когда в комплексный или групповой показатель качества объединяются *однородные единичные показатели, а разброс между слагаемыми невелик.*

- средневзвешенное геометрическое:

$$K_r = \prod_{i=1}^m a_i^{g_i}. \quad (10)$$

Среднее геометрическое взвешенное применяется при компенсировании *неоднородных* показателей качества, в том числе *разнородной услуги*, соответствующих разным условиям ее применения и имеющим значительный разброс.

- среднее гармоническое взвешенное:

$$K_{\text{гар}} = \frac{\sum_{i=1}^m g_i}{\sum_{i=1}^m \frac{a_i}{g_i}}. \quad (11)$$

Среднее гармоническое взвешенное применяется тогда, когда *разброс между слагаемыми единичных показателей качества услуги более значительный*.

- среднее квадратическое взвешенное – оценка простых и сложных свойств услуги (квазипростых свойств):

$$K_{\text{кв}} = \sum_{i=1}^m a_i^2 g_i^2. \quad (12)$$

Этап 5. Оценить уровень качества комплексного или группового показателя услуги

Уровень качества комплексного или группового показателя услуги определяется по одной из формул (13) – (16):

- уровень качества оцениваемого объекта, определяемый по взвешенным арифметическим показателям совокупностей свойств $K_{a \text{ оц}}$ и $K_{a \text{ баз}}$:

$$y_{\text{к.а}} = \frac{K_{a \text{ оц}}}{K_{a \text{ баз}}}, \quad (13)$$

- уровень качества оцениваемого объекта, определяемый по взвешенным геометрическим показателям совокупностей свойств $K_{Г \text{ оц}}$ и $K_{Г \text{ баз}}$:

$$y_{\text{к.г.}} = \frac{K_{Г \text{ оц}}}{K_{Г \text{ баз}}}, \quad (14)$$

- уровень качества оцениваемого объекта, определяемый по взвешенным среднегармоническим показателям совокупностей свойств $K_{\text{гар оц}}$ и $K_{\text{гар баз}}$:

$$y_{\text{к.гар}} = \frac{K_{\text{гар оц}}}{K_{\text{гар баз}}}, \quad (15)$$

- уровень качества оцениваемого объекта, определяемый по взвешенным среднеквадратическим показателям совокупностей свойств $K_{кв\ оц}$ и $K_{кв\ баз}$:

$$y_{к.кв.} = \frac{K_{кв.оц}}{K_{кв.баз}}. \quad (16)$$

За базовое значение можно принять максимальный балл по выбранной оценочной шкале, например, по 5-ти балльной шкале за базовое значение можно принять «4,5» или «4,7» (базовое значение студент устанавливает самостоятельно).

Этап 6. Разработать алгоритм оценки уровня качества услуг

На данном этапе студент разрабатывает алгоритм оценки уровня качества услуг. Пример алгоритма приведен в приложении В.

Этап 7. Выводы по заданию «Оценка уровня качества услуг квалиметрическими методами»

В конце выполненного задания необходимо сделать вывод. Вывод должен содержать информацию по:

- полученным значимым единичным показателям;
- количественной оценке уровня качества оцениваемого объекта.

4.4 Требования к разделу «ЗАКЛЮЧЕНИЕ»

Заключение должно содержать в виде отдельных пунктов выводы (по поставленным задачам) и оценку полученных результатов с точки зрения выполнения задания по РГР.

4.5 Требования к разделу «СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ»

В список вносят все используемые источники, в той последовательности, в какой они использовались при выполнении РГР.

Ссылки на литературу должны быть по тексту РГЗ – **обязательно**.

4.6 Требования к разделу «ПРИЛОЖЕНИЯ»

Приложения оформляются при необходимости. К приложению может относиться разработанная анкета для п. 4.3, этапа 3.

ТИПОВЫЕ ОШИБКИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ И ЗАЩИТЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

При выполнении и защите расчетно-графической работы часто встречаются следующие ошибки:

1. Не соблюдены правила оформления расчетно-графической работы.
2. Не выдержана структура расчетно-графической работы (отсутствует библиографический список, теоретическая часть к задаче и т.д.).
3. Не указаны единицы измерения полученных результатов.
4. В задаче отсутствуют выводы или содержимое выводов к задаче не-конструктивны.
5. Отсутствие готовности студента отвечать на теоретические вопросы, являющиеся основой для решения задачи.
6. Не соблюдаются правила математического округления полученного результата.
7. Задание на расчетно-графическую работу выполнено не по своему варианту.

ЗАЩИТА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

В процессе подготовки к защите студент должен:

- внести исправления в РГР в соответствии с замечаниями руководителя;
- проработать теоретический материал к заданиям.

По согласованию с руководителем исправления либо пишутся на обороте листа, где написано замечание, либо они оформляются в виде дополнения к РГР.

РГР, выполненная на неудовлетворительно, возвращается для переделки.

При защите студент при необходимости должен дать объяснения по содержанию заданий, уметь отвечать по теории заданий.

Защита РГР дает возможность определить теоретический уровень подготовки студента, степень умения решать практические задачи в области оценки качества продукции (услуг, процессов) и формулировать выводы по полученным результатам.

Основные критерии оценки РГР:

- степень соответствия работы требованиям, изложенным в методических рекомендациях по выполнению РГР;
- качество и правильность выполненных заданий и сформулированных выводов;
- содержание и качество ответов на вопросы, поставленные преподавателем в ходе защиты РГР;
- качество оформления РГР.

Без защиты РГР студент не допускается к итоговому виду контроля по дисциплине.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Дать определение «Квалиметрия».
2. Дать определение «Качество продукции (услуг)».
3. Объект и предмет квалиметрии.
4. Дать определение «Ранг».
5. Дать определение «Ранжирование».
6. Дать определение «Показатель качества продукции (услуг)».
7. Дать определение «Уровень качества продукции (услуг)».
8. Дать определение «Оценка уровня качества продукции (услуг)».
9. Дать определение «Технический уровень продукции».
10. Дать определение «Оценка технического уровня качества продукции».
11. Охарактеризовать: единичные, групповые, комплексные, интегральный, обобщенный показатели качества.
12. Охарактеризуйте методы определения значений показателей качества.
13. Охарактеризуйте методы оценивания уровня качества.
14. На каких этапах выполнения РГР использовались методы определения значений показателей качества и методы оценивания уровня качества?
15. Обоснуйте применение принципов квалиметрии при выполнении РГР.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Белая М.Н. Основы квалиметрии: практикум по дисциплине / М.Н. Белая. — Севастополь: СевГУ, 2019. — 104 с.
<http://lib.sevsu.ru:8080/xmlui/handle/123456789/8961>
2. Рожков, Н. Н. Квалиметрия и управление качеством. Математические методы и модели : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Рожков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 167 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07048-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441373>. - Загл. с экрана.
3. Рожков, Н. Н. Статистические методы контроля и управления качеством продукции : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Н. Рожков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 154 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06591-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441372>. - Загл. с экрана.

4. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. – Введ. 1979-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 22 с.
5. ГОСТ Р 50646-2012 Услуги населению. Термины и определения. – Введ. 2014-01-01. – М.: Стандартиформ, 2014. – 12 с.
6. ГОСТ Р 50691-2013 Услуги населению. Модель системы обеспечения качества услуг. – Введ. 2015-01-01. – М.: Стандартиформ, 2014. – 8 с.
7. ГОСТ Р 52113-2014 Услуги населению. Номенклатура показателей качества услуг. – Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 20 с.

Приложение А

Принципы квалиметрии

Принцип квалиметрии № 1. Квалиметрия обязана давать практике хозяйственной деятельности людей (т.е. экономике) общественно полезные методы достоверной квалификационной и количественной оценки качества различных объектов исследования.

В отношении оценки качества товарной продукции проблема состоит в том, что у потребителей и производителей продукции интересы существенно различаются. Производитель не всегда заинтересован и часто не может создавать качественные товары, а продавать их он стремится по наиболее высокой цене. Потребитель же заинтересован в дешевой, но качественной продукции. Поэтому соответствующие методы оценки качества продукции могут быть разными. Задача квалиметрии - разработка таких методов, приемов и средств оценивания качества продукции, которые учитывают общественные интересы, т.е. интересы потребителей и производителей.

Принцип квалиметрии № 2. Приоритет в выборе определяющих показателей для оценки качества продукции всегда на стороне потребителя.

Количественная оценка качества, как правило, осуществляется не по всем возможным показателям, характеризующим свойства продукции, а по нескольким наиболее значимым, определяющим показателям. В силу того, что полезный эффект от продукции достигается при ее эксплуатации или потреблении, то при оценивании качества продукции преимущественно используются те показатели, которые характеризуют способность продукции "удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением". Продукция создается для сферы потребления, поэтому в квалиметрии отдается предпочтение показателям потребительских свойств.

Принцип квалиметрии № 3. Оценка качества продукции не может быть получена без наличия эталона для сравнения - без базовых значений показателей определяющих свойств и качества в целом.

Абсолютные значения отдельных показателей качества еще не характеризуют качество, не являются оценочными. Для количественной оценки качества необходимо знать значения аналогичных показателей качества других или другого аналогичного образца. Конечным результатом оценки, т.е. количественной оценкой качества исследуемого образца продукции является относительная величина значений обобщенного показателя его качества и такого же показателя базового, эталонного образца.

Принцип квалиметрии № 4. Показатель любого уровня обобщения, кроме самого нижнего (исходного) уровня, предопределяется соответствующими показателями предшествующего иерархического уровня.

Под самым низким иерархическим уровнем показателей следует понимать единичные показатели простейших свойств, формирующих качество.

Более высокий иерархический уровень составляют обобщенные показатели качества. Показателем качества высшего иерархического уровня является интегральный показатель.

Принцип квалиметрии № 5. При использовании метода комплексной оценки качества продукции все разноразмерные показатели свойств должны быть преобразованы и приведены к одной размерности или выражены в безразмерных единицах измерения.

Принцип квалиметрии № 6. При определении комплексного показателя качества каждый показатель отдельного свойства должен быть скорректирован коэффициентом его весомости (значимости).

Принцип квалиметрии № 7. Сумма численных значений коэффициентов весомостей всех показателей качества на любых иерархических ступенях оценки имеет одинаковое значение (в долях от единицы или по определенной балльной шкале).

Принцип квалиметрии № 8. Качество целого объекта (в частности, продукции или процесса) обусловлено качеством его составных частей.

Принцип квалиметрии № 9. При количественной оценке качества, особенно по комплексному показателю, недопустимо использование взаимообусловленных и, следовательно, дублирующих показателей одного и того же свойства.

Принцип квалиметрии № 10. Оценивается качество только той продукции, которая способна выполнять полезные функции в соответствии с ее назначением.

Приложение Б

Пример разработанной анкеты

Уважаемый Эксперт (Потребитель)!

Качество пассажирских перевозок – это прежде всего безопасность пассажиров. Поэтому целесообразно оценить показатели качества, составляющие безопасность услуги пассажирского автомобильного транспорта, в целях предотвращения возникновения риска для жизни, здоровья, и имущества пассажиров и окружающей среде.

Цель настоящего опроса – оценка показателей качества, влияющих на безопасность пассажиров при предоставлении услуги пассажирского автомобильного транспорта.

При проведении данных исследований Экспертам (Потребителям) предлагается заполнить анкету «Оценка показателей безопасности услуг пассажирского автомобильного транспорта». Предлагается высказать мнение относительно соответствия данного процесса предоставления транспортных услуг перечисленным в анкете показателям.

В анкетах для оценки используется 5-балльная шкала.

Оценка	Описание
1	Неудовлетворительная оценка. Работа не выполняется. Показатель полностью не соответствует.
2	Очень низкая оценка. Работа выполняется на очень низком уровне.
3	Удовлетворительная оценка. Работа ведется на относительно приемлемом уровне. Показатель полностью соответствует, но необходимы некоторые корректировки.
4	Хорошая оценка. Работа ведется на достаточно хорошем уровне.
5	Высокая. Работа соответствует предъявляемым требованиям и рекомендуется использовать для распространения опыта. Показатель полностью соответствует.

Просим Вас ответить на каждый вопрос. Подписывать анкету не надо, т.к. данные будут обработаны на компьютере и использованы в обобщенном виде.

АНКЕТА «ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ УСЛУГ ПАССАЖИРСКОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА»

№ п/п	Вопросы	Оценка				
		1	2	3	4	5
1	Соответствует ли ресурс нормативной документации?					
2	Соответствует ли срок службы транспортного средства нормативной документации?					
3	Соответствует ли вероятность безотказной работы транспортного средства регламентируемому документу?					
4	Соответствует ли наработка на отказ регламентируемому документу?					
5	Проводится ли контроль технического состояния транспортных средств органами государственного надзора?					
...						

СПАСИБО!

Приложение В

Пример алгоритма оценки качества

