

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Методы статистического анализа данных по транспортным потокам»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ПК-6: Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере технологии и организации строительства автомобильных дорог	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-9: Способность организовывать работы по обеспечению и контролю безопасности движения на автомобильных дорогах	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Методы статистического анализа данных по транспортным потокам».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Методы статистического анализа данных по транспортным потокам» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с незначительными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>
--	-----	----------------------------

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

1.1. □ **Задание 1** Выбор модели для представления данных дорожно-транспортных происшествий.

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-6 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере технологии и организации строительства автомобильных дорог	ПК-6.2 Выбирает физические и/или математические модели исследуемых транспортных потоков и объектов дорожной инфраструктуры

Задание 1 Выбор модели для представления данных дорожно-транспортных происшествий.

Исследуется 8000 записей о ДТП с указанием их характеристик (факторов). По приведенным частотным данным для различных факторов дорожно-транспортных происшествий дать наиболее подходящую графическую интерпретацию. Проинтерпретировать полученные результаты.

Вычислить средние и дисперсии по каждому фактору.

День недели	Количество происшествий
понедельник	1146
вторник	1138
среда	1254
четверг	1186
пятница	1277
суббота	1116
воскресенье	883

Таб 1 День недели

Время(часы)	Количество происшествий
1	104
2	54
3	8
4	8
5	8
6	54
7	98
8	348
9	308
10	298
11	398
12	448
13	388
14	368
15	494
16	584
17	714
18	754
19	704
20	554
21	404
22	364
23	194
24	344

Таб 3 Время

Вид происшествия	Количество происшествий
Наезд на пешехода	5318
Столкновение	1640
Наезд на препятствие	621
Наезд на стоящее ТС	242
Опрокидывание	92
Иное	25
Наезд на велосипедиста	47
Наезд на гужевой транспорт	2
Падение пассажира	13

Таб 2 Вид происшествия

Категория улицы	Количество происшествий
Улица, дорога , местного значения	5783
Магистр. ул. общегор.значения	890
Магистр. ул. район.значения	794
Мгистральная дорога	432
Прочие	101

Таб.4 Категория улицы/дороги

*2.Задача 2 Обработка результатов исследования и получение статистической модели, описывающей дорожный объект.*

*Определение аномальности участка дороги*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-6 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере технологии и организации строительства автомобильных дорог	ПК-6.2 Выбирает физические и/или математические модели исследуемых транспортных потоков и объектов дорожной инфраструктуры
	ПК-6.4 Обработывает и систематизирует результаты исследования и получает экспериментально-статические модели, описывающие поведение исследуемого дорожного объекта

**Задача 2 Обработка результатов исследования и получение статистической модели, описывающей дорожный объект. Определение аномальности участка дороги.**

Для определения аномалий по ДТП на отдельных участках исследуемого сегменте дороги длиной 60 км, разбитом на 6 участков одинаковой длины, проводится эксперимент, заключающийся в сборе данных о количестве ДТП на каждом участке.

В результате этого эксперимента за год получено 50 сообщений о ДТП на рассматриваемых участках, то есть получена выборка, представленная в Таблице 1, где во второй колонке указан километр, на котором произошло ДТП.

Используя эти данные, исследовать 7-й участок этой дороги, длина которого также составляет 10 км и на котором за этот же период произошло 25 ДТП.

Выберите, какой статистический критерий можно применить для проверки, является ли этот участок аномальным по ДТП, или это обусловлено случайной природой всех выборочных значений. Применить выбранный критерий с уровнем значимости 0.05, используя таблицу 2. Решить задачу в MS Excel.

Таблица 1

№ ДТП	КМ ДТП
1	35,41599
2	56,69777
3	1,834411
4	41,42649
5	28,70404
6	23,04992
7	47,74405
8	3,106067
9	59,15904
10	25,52961
11	41,95826
12	17,21306
13	5,134607
14	56,33803
15	9,384057
16	14,18468
17	0,562665
18	58,20513
19	44,94708
20	50,05905
21	42,85296
22	9,882569
23	23,23189
24	7,397745
25	22,37748
26	27,90072
27	36,30524
28	27,30979
29	16,62818
30	56,81651
31	10,82298
32	30,73586
33	23,82181

34	40,47888
35	46,38199
36	31,05078
37	41,8161
38	58,52798
39	30,62723
40	50,86584
41	34,61256
42	48,8627
43	57,36692
44	53,0238
45	41,1183
46	4,705482
47	35,2702
48	47,24063
49	58,51299
50	2,626814

Таблица 2

$\alpha$	n=3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
0.01	1.41	1.73	1.97	2.16	2.31	2.43	2.53	2.61	2.75	2.86	2.95
0.05	1.41	1.71	1.92	2.07	2.18	2.27	2.35	2.41	2.52	2.60	2.67
0.10	1.41	1.69	1.87	2.0	2.09	2.17	2.24	2.29	2.39	2.46	2.52

*3.Задача 3 Обработка результатов исследования и получение статистической модели, описывающей дорожный объект.*

*Определение аномальности участка дороги*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-6 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере технологии и организации строительства автомобильных дорог	ПК-6.2 Выбирает физические и/или математические модели исследуемых транспортных потоков и объектов дорожной инфраструктуры
	ПК-6.4 Обработывает и систематизирует результаты исследования и получает экспериментально-статические модели, описывающие поведение исследуемого дорожного объекта

**Задача 3 Обработка результатов исследования и получение статистической модели, описывающей дорожный объект. Определение аномальности участка дороги.**

Для определения аномалий по ДТП на отдельных участках исследуемого сегменте дороги длиной 90 км, разбитом на 9 участков одинаковой длины, проводится эксперимент, заключающийся в сборе данных о количестве ДТП на каждом участке.

В результате этого эксперимента, за год получено 60 сообщений о ДТП на рассматриваемых участках, то есть получена выборка, представленная в Таблице 1, где во второй колонке указан километр, на котором произошло ДТП.

Используя эти данные, исследовать 10-й участок этой дороги, длина которого также составляет 10 км и на котором за этот же период произошло 30 ДТП.

Выберите, какой статистический критерий можно применить для проверки, является ли этот участок аномальным по ДТП, или это обусловлено случайной природой всех выборочных значений. Решить задачу в Excel

Таблица 1

№ДТП	Км ДТП
1	24,54
2	79,52
3	56,10
4	44,49
5	2,62
6	42,38
7	68,53
8	61,31
9	0,92
10	86,79
11	88,67
12	26,29
13	25,97
14	2,80
15	84,54
16	85,97
17	80,07
18	1,53
19	23,38
20	51,42
21	87,64
22	5,09
23	80,56
24	77,66
25	18,00
26	60,90
27	11,94
28	51,35
29	31,72
30	60,78
31	63,11

32	15,88
33	47,49
34	36,14
35	24,47
36	57,65
37	12,74
38	81,08
39	72,82
40	85,22
41	7,14
42	63,73
43	12,46
44	44,38
45	31,12
46	1,05
47	48,70
48	69,20
49	58,72
50	11,33
51	84,38
52	44,76
53	42,54
54	8,11
55	62,04
56	33,73
57	27,84
58	29,05
59	1,12
60	38,50

$\alpha$	n=3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
0.01	1.41	1.73	1.97	2.16	2.31	2.43	2.53	2.61	2.75	2.86	2.95
0.05	1.41	1.71	1.92	2.07	2.18	2.27	2.35	2.41	2.52	2.60	2.67
0.10	1.41	1.69	1.87	2.0	2.09	2.17	2.24	2.29	2.39	2.46	2.52

Таблица 2.

*4.Задача 4 Обработка результатов исследования и получение статистической модели, описывающей дорожный объект.*

*Определение аномальности участка дороги по прочности покрытия.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-6 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере технологии и организации строительства автомобильных дорог	ПК-6.2 Выбирает физические и/или математические модели исследуемых транспортных потоков и объектов дорожной инфраструктуры
	ПК-6.4 Обработывает и систематизирует результаты исследования и получает экспериментально-статические модели, описывающие поведение исследуемого дорожного объекта

**Задача 4 Обработка результатов исследования и получение статистической модели, описывающей дорожный объект.  
Определение аномальности участка дороги по прочности покрытия.**

На участке дороги при одинаковых условиях проводят испытания прочности дорожного покрытия. В серии из 24 испытаний получено 16 положительных результатов (трещины не появились) и 8 отрицательных (появились трещины) На уровне значимости 0,05 определить, можно ли считать эти данные случайными, то есть независимыми, или такое распределение результатов обусловлено каким-то неучтенным фактором (то есть существует зависимость результатов испытаний от каких-то других явлений).

Выбрать статистический критерий для проверки.  
Решить задачу в MS Excel.

*5.Задача 5 Обработка результатов исследования и получение статистической модели, описывающей транспортный поток*

*Определение интенсивности транспортного потока.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-6 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере технологии и организации строительства автомобильных дорог	ПК-6.2 Выбирает физические и/или математические модели исследуемых транспортных потоков и объектов дорожной инфраструктуры
	ПК-6.4 Обработывает и систематизирует результаты исследования и получает экспериментально-статические модели, описывающие поведение исследуемого дорожного объекта

**Задача 5 Обработка результатов исследования и получение статистической модели, описывающей транспортный поток  
Определение интенсивности транспортного потока.**

Для оценки неравномерности движения транспортного потока были сделаны серии замеров интенсивности движения в течение часа с интервалом в 5 минут. Результаты замеров представлены в Таблице 1.

Время	Количество транспортных средств, прошедших в 5-минутный интервал												Средняя часовая интенсивность	Среднее линейное отклонение	Среднее квадратическое отклонение
	Номер интервала в течение часа														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
14:00	50	25	58	69	1	76	57	58	41	81	53	56			
14:05	36	5	67	94	3	44	5	50	73	77	51	24			
14:10	100	53	27	18	19	4	22	76	58	24	86	19			
14:15	44	89	78	67	85	73	25	12	76	8	34	35			
14:20	73	73	73	36	48	33	72	82	10	65	8	94			
14:25	27	86	14	8	32	31	60	8	60	53	94	67			
14:30	79	79	100	5	31	65	87	53	64	31	63	37			
14:35	2	21	78	41	50	58	86	10	30	60	19	23			
14:40	51	47	57	55	48	46	54	30	88	84	73	60			

Таблица 1

Вычислите среднюю интенсивность движения за каждый час ( по таблице 1), а также линейное и среднеквадратическое отклонение от среднего и заполните таблицу 1

Решить задачу в MS Excel.

*6.Задание 6. Использование статистического анализа для разработки интеллектуальных транспортных систем.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-9 Способность организовывать работы по обеспечению и контролю безопасности движения на автомобильных дорогах	ПК-9.4 Разрабатывает современные методы реализации интеллектуальных транспортных систем на автомобильных дорогах

**Задание 6. Использование статистического анализа для разработки интеллектуальных транспортных систем.**

Перечислите известные вам составляющие интеллектуальных транспортных систем. Определите, какие подсистемы интеллектуальных транспортных систем используют методы статистического анализа параметров транспортных потоков.

Назовите эти параметры. Какие методы используются для оценки этих параметров.

*7.Задание 7. Использование методов оценки неравномерности транспортного потока в задачах организации многопрограммного светофорного регулирования.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-9 Способность организовывать работы по обеспечению и контролю безопасности движения на автомобильных дорогах	ПК-9.4 Разрабатывает современные методы реализации интеллектуальных транспортных систем на автомобильных дорогах

**Задание 7. Использование методов оценки неравномерности транспортного потока в задачах организации многопрограммного светофорного регулирования.**

Опишите типовые варианты смены режимов многопрограммного светофора в зависимости от изменения интенсивности транспортного потока.

Дайте рекомендации по разработке смены режимов для типовых вариантов распределений интенсивностей движения в течение суток.

*4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.*