

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Теория вероятностей и математическая статистика

: 27.03.04

, :

: 2, : 3

		3
1	()	5
2		180
3	, .	81
4	, .	36
5	, .	36
6	, .	0
7	, .	20
8	, .	2
9	, .	7
10	, .	99
11	(, ,)	.
12		

(): 27.03.04

1171 20.10.2015 . , : 12.11.2015 .

: 1,

(): 27.03.04

, 10/1 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

. . .

:

,

. . .

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
3.	
4.	
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	
Компетенция ФГОС: ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
4.	

2.

2.1

, , ,) (
-----------	--

.2. 1	
1. знать элементы функционального анализа	; ;
.5. 1	
2. знать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	; ;
.1. 4	
3. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	; ;
.1. 3	
4. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	; ;
.1. 4	
5. знать способы оценивания адекватности математических моделей реальным объектам управления	; ;

3.

3.1

, .				
: 3				
:				

1.	2	2	1, 4, 5	
2.	6	4	1	
3.	2	2	1	
:				
4.	0	4	1, 2	
5.	0	2	1, 2	
6.	0	2	1, 4	
7.	0	4	1	
8.	0	2	1, 4, 5	
:				
9.	0	2	1, 3	
10.	0	1	1, 3	
:				
11.	0	1	1, 3, 5	
12.	0	2	1, 3	
:				
13.	0	2	1, 3, 4	
14.	0	2	1, 3	
15.	0	4	1, 3, 4	

3.2

	,			
: 3				

:				
1.		0	2	1, 4
2.	()	0	2	1
3.		0	2	1
4.		0	2	1
5.		0	2	1
:				
6.		0	2	1
7.	(,)	0	2	1, 2, 5
8.		0	2	1, 2
9.		4	4	1, 4
10.		4	4	1
11.		2	2	1
:				
12.		0	8	1, 3
:				
13.		0	2	1, 3, 5

4.

: 3				
1		2, 3	10	0
<p>[2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155735. -</p> <p>: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177838</p>				
2		3, 4	15	4
<p>[2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155735. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222415. -</p>				
3		1, 2, 5	18	0
<p>[2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155735. -</p>				
4		3, 4, 5	36	0
<p>[2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155735. -</p>				
5		2, 4	20	3
<p>[2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155735. -</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail;
	e-mail
	e-mail;

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 3	
<i>Подготовка к занятиям:</i>	
2012. - 45, [3] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177838"	
<i>Лекция:</i>	5
<i>Практические занятия:</i>	10
2012. - 45, [3] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177838"	
<i>Контрольные работы:</i>	13
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222415. - , [2015]. - :	
<i>РГЗ:</i>	32
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222415. - , [2015]. - :	
<i>Экзамен:</i>	40
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155735. - , [2011]. - :	

6.2

6.2

.1	3.	+	+	+
	4.	+	+	+
.2	1.	+	+	+
.5	1.	+	+	+
.1	4.	+	+	+

1

7.

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный. - Москва, 2007. - 287 с. : ил., табл.
2. Веретельникова Е. Л. Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : конспект лекций / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222420. - Загл. с экрана.
3. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Дмитрий Письменный. - М., 2008. - 267 с. : ил., табл.
4. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2008. - 403, [1] с. : ил.
5. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2007. - 403, [1] с. : ил.
6. Вентцель Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : [учебное пособие для вузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2007. - 490, [1] с. : ил.
7. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2008. - 478, [1] с. : ил.

1. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - М., 2005. - 571, [1] с. : ил., табл.
2. Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : [учебное пособие для вузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2006. - 446, [2] с.
3. Бекарева Н. Д. Теория вероятностей : конспект лекций / Н. Д. Бекарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 195, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/bek.rar>
4. Бекарева Н. Д. Теория вероятностей : конспект лекций / Н. Д. Бекарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 184 с. : ил.
5. Аркашов Н. С. Высшая математика. Т. 4.2 : учебное пособие для нематематических специальностей вузов / Н. С. Аркашов, В. М. Бородихин, А. П. Ковалевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 228 с. : ил., табл.
6. Бородин А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : [учебное пособие для вузов по нематематическим специальностям] / А. Н. Бородин. - СПб. [и др.], 2011. - 254 с. : табл.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Веретельникова Е. Л. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155735. - Загл. с экрана.

2. Веретельникова Е. Л. Варианты расчетно-графических заданий по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222415. - Загл. с экрана.

3. Теория вероятностей и математическая статистика : методические указания к выполнению расчетно-графической работы и подготовке к контрольным работам для 2 курса АВТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Е. Л. Веретельникова]. - Новосибирск, 2012. - 45, [3] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177838

8.2

1 MATLAB

9.

-

1	(Internet)	Internet

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ____ ” _____ ____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Образовательная программа: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль:
Автоматика и управление

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	у3. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Основные понятия. Сумма и произведение событий. Классическое определение вероятности события для схемы случаев. Оценка неизвестных параметров. Свойства статистических оценок. Методы нахождения точечных оценок. Плотность распределения вероятностей системы двух СВ и её свойства. Условные законы распределения. Предельные теоремы теории вероятностей. Характеристические функции СВ и их свойства. Системы случайных величин. Зависимые и независимые СВ. Числовые характеристики системы дискретных и непрерывных СВ. События. Понятие вероятности события. Классическое определение вероятности. Статистические оценки числовых характеристик СВ	Контрольная работа 1, РГЗ: задачи 1-4.	Экзамен, вопросы с 1 по 9
ОПК.1	у4. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики СП. Линейные преобразования СП при использовании понятия спектральной плотности процесса Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Задачи статистической проверки гипотез. Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Классификация СП Основные понятия случайных процессов Оценка неизвестных параметров. Свойства статистических оценок. Методы нахождения точечных оценок. Статистические законы распределения Статистические оценки числовых характеристик СВ	Контрольная работа 1, РГЗ: задачи 5-6.	Экзамен, вопросы с 13 по 21

<p>ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>32. знать элементы функционального анализа</p>	<p>Задачи статистической проверки гипотез. Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Законы распределения непрерывных СВ Классификация СП Основные понятия случайных процессов Основные теоремы теории вероятностей (теоремы умножения и сложения) Оценка неизвестных параметров. Свойства статистических оценок. Методы нахождения точечных оценок. Плотность распределения вероятностей системы двух СВ и её свойства. Условные законы распределения. Последовательность независимых испытаний. Частная и общая теоремы о повторении опытов. Последовательность независимых испытаний. Частная теорема о повторении опытов. Предельные теоремы теории вероятностей. Характеристические функции СВ и их свойства. Системы случайных величин. Зависимые и независимые СВ.</p>	<p>Контрольная работа 2, промежуточный тест №1</p>	<p>Экзамен, вопросы с 22 по 30</p>
<p>ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>31. знать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>Законы распределения непрерывных СВ Некоторые законы распределения вероятностей случайной величины (закон Пуассона, закон равномерной плотности, нормальный закон) Непрерывные и дискретные случайные величины (СВ). Законы распределения вероятностей СВ. Функция и плотность распределения вероятностей случайной величины</p>	<p>Промежуточный тест №2, РГЗ: задачи 7-8.</p>	<p>Экзамен, вопросы с 31 по 37</p>
<p>ПК.1/НИ способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</p>	<p>34. знать способы оценивания адекватности математических моделей реальным объектам управления</p>	<p>Некоторые законы распределения вероятностей случайной величины (закон Пуассона, закон равномерной плотности, нормальный закон) Предельные теоремы теории вероятностей. Характеристические функции СВ и их свойства. События. Понятие вероятности события. Классическое определение вероятности Статистические законы распределения</p>	<p>Промежуточный тест №2</p>	<p>Экзамен, вопросы с 10 по 12, с 38 по 40</p>

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.5, ПК.1/НИ.

Форма проведения экзамена (зачета) описывается в Паспорте экзамена.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.5, ПК.1/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов по теории вероятностей, второй вопрос из диапазона вопросов по математической статистике (список вопросов приведен ниже), третий вопрос – задача по теории вероятностей, четвертый вопрос – задача по математической статистике. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

<p>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ</p> <p>НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ</p>	<p>Экзаменационный билет № 4</p> <p>По дисциплине: Теория вероятностей и математическая статистика</p>
<p>1. Априорный подход к вычислению вероятностей. Схема случаев.</p> <p>2. Система двух дискретных случайных величин.</p> <p>3. В отделе 8 мужчин и 5 женщин. Случайным образом выбирается 3 человека. Найти вероятность того, что а) все они окажутся одного пола; б) первый – мужчина, вторая – женщина, третий – мужчина.</p> <p>4. Для НСВ X с плотностью распределения $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 3, \\ \frac{7-x}{8}, & 3 < x \leq 7, \\ 0, & 7 < x. \end{cases}$</p> <p>вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.</p>	
<p>Составил Веретельникова Е.Л.</p> <p>Утверждаю: зав.каф. АВТ</p>	<p>Дата: 18.06.2015 г.</p> <p>.....</p>

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *от 11 до 20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *от 21 до 30 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *более 30 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, и могут составлять от 0 до 40 баллов.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

I. Теория вероятностей

1. Множество элементарных событий. Составные события. Несовместность. Полная группа.
2. Алгебра событий(примеры).
3. Вероятностное пространство. Аксиомы Колмогорова.
4. Априорный подход к вычислению вероятностей. Схема случаев.
5. Геометрический подход. Апостериорный подход.
6. Теорема сложения вероятностей.
7. Условные вероятности и теорема умножения вероятностей.
8. Формула Бернулли и ее применение.
9. Формула полной вероятности и формула Байеса.
10. Дискретная случайная величина. Закон распределения.
11. Функция распределения д.с.в. и н.с.в. Ее свойства и использование.
12. Плотность распределения непрерывной с.в, ее свойства и использование.
13. Типовые законы распределения д.с.в.
14. Типовые законы распределения н.с.в.(кроме нормального).
15. Нормальный закон распределения.
16. Числовые характеристики д.с.в.
17. Числовые характеристики н.с.в.
18. Система двух д.с.в.

19. Система двух н.с.в.
20. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.
21. Неслучайная функция случайного аргумента.

II. Математическая статистика

22. Основные понятия и задачи математической статистики (отличие от т.в., генеральная совокупность, выборка, оценки, свойства оценок).
23. Точечные оценки м.о., дисперсии, ско, коэффициента корреляции.
24. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для м.о. при известной с.к.о.
25. Доверительные интервалы для м.о.при неизвестной с.к.о.
26. Проверка статистических гипотез (логика подхода, ошибки первого и второго рода, мощность критерия).
27. Критерий согласия Пирсона.
28. Дисперсионный анализ.
29. Корреляционный анализ. Парная корреляция. Коэффициент частной корреляции.
30. Коэффициент множественной корреляции. Коэффициент ранговой корреляции (Спирмена и Кендалла).
31. Регрессионный анализ. Парная линейная регрессия.
32. Множественная линейная регрессия.
33. Случайные процессы.
34. Законы распределения и числовые характеристики/
35. Предельные теоремы.
36. Смысл закона больших чисел и центральной предельной теоремы.
37. Неравенство Чебышева.
38. Свойства среднего арифметического и теорема Чебышева.
39. Центральная предельная теорема.
40. Предельные теоремы в схеме Бернулли.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», 3 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа состоит из двух частей и проводится по темам «Случайные события» (включает 7 заданий) и «Случайные величины» (включает 6 заданий). Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается от 0 до 1 балла в соответствии с приведенными ниже критериями. Таким образом, максимальная сумма за контрольную работу – 13 баллов.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если суммарная оценка составляет **менее 6** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если суммарная оценка составляет **от 6 до 8** баллов

Работа выполнена на **базовом** уровне, если суммарная оценка составляет **от 9 до 11** баллов

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если суммарная оценка составляет **более 11** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Формула для расчета балла студента:

$$Б = (K1 + K2 + T1 + T2 + P) / C * 60,$$

Где $K1$ – баллы, полученные за 1-ю часть контрольной работы,

$K2$ – баллы, полученные за 2-ю часть контрольной работы,

$T1$ – баллы, полученные за 1-й тест,

$T2$ – баллы, полученные за 2-й тест,

P – баллы, полученные за РГЗ,

C – максимально возможная сумма баллов.

4. Пример варианта первой части контрольной работы

1. Из колоды в 36 карт случайным образом взято 5 карт. Найти вероятность того, что среди них два туза.

2. Три стрелка попадают в мишень с вероятностями $p_1=0,8$; $p_2=0,6$; $p_3=0,5$ соответственно. Найти вероятность а) хотя бы одного попадания; б) только одного попадания.

3. В круг радиуса 5 см вписан квадрат. Найти вероятность того, что точка, брошенная наудачу в круг, попадет в квадрат.
4. В отделе 8 мужчин и 5 женщин. Случайным образом выбирается 3 человека. Найти вероятность того, что а) все они окажутся одного пола; б) первый – мужчина, вторая – женщина, третий – мужчина.
5. В первом ящике 3 белых и 8 черных шаров. Во втором ящике 6 белых и 5 черных шаров. Из первого во второй переложили один наудачу взятый шар. Какова теперь вероятность вынуть из первого ящика черный шар?
6. В комнате 4 лампы. Вероятность работы в течение года для каждой лампы 0,8.
а) Какова вероятность того, что к концу года горят 3 лампы? б) Чему равно наивероятнейшее число ламп, которые будут работать в течение года?
7. Со склада в магазин отправили 1500 бутылок вина. Вероятность разбить бутылку при перевозке равна 0,002. Найти вероятность того, что будут разбиты не более 2 бутылок

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить 8 задач по темам теории вероятностей и математической статистики. Темы, отражаемые в заданиях РГЗ: **Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний (формула Бернулли, формула Пуассона, теоремы Лапласа). Дискретные случайные величины, закон распределения вероятностей. Непрерывные случайные величины, функция и плотность распределения. 7. Выборки и их характеристики. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров.**

Задание выдается студентам на 5-ой учебной неделе, состоит из 8 задач и выполняется по мере изучения соответствующих тем в соответствии с графиком учебного процесса. Полностью задание должно быть сдано и защищено к 18-й учебной недели. Студенты, выполнившие задание до 15-й недели включительно получают 5 бонусных баллов. Задачи разбиты по темам: 1-4 на вычисление вероятности случайных событий, 5-6 на законы распределения случайных величин и 7-8 на основные понятия математической статистики.

Каждый студент получает индивидуальный набор задач, для чего разработано 25 основных и несколько запасных вариантов.

Выполнять задания рекомендуется в 12- или 18-листовой тетради в клеточку, оформление каждой задачи начинать с новой страницы. По каждой задаче необходимо написать условие, обосновать применение формул, выполнить расчеты и в заключение привести развернутый ответ. Разрешается сдавать выполненные задания по частям, после изучения каждой темы.

Методические указания по выполнению РГР и пример расчета даны в методической литературе по курсу.

2. Критерии оценки

Каждое задание РГР оценивается от 0 до 4 баллов в соответствии с приведенными ниже критериями. Таким образом, **максимальная сумма за РГЗ – 32 балла.**

РГР считается **невыполненным**, если суммарная оценка составляет **менее 16** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если суммарная оценка составляет **от 16 до 20** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если суммарная оценка составляет **от 21 до 28** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если суммарная оценка составляет **более 28** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами

балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Формула для расчета балла студента:

$$B = (K1 + K2 + T1 + T2 + P) / C * 60,$$

Где K1 – баллы, полученные за 1-ю часть контрольной работы,

K2 – баллы, полученные за 2-ю часть контрольной работы,

T1 – баллы, полученные за 1-й тест,

T2 – баллы, полученные за 2-й тест,

P – баллы, полученные за РГЗ,

C – максимально возможная сумма баллов.

4. Вариант заданий РГЗ(Р)

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ ВАРИАНТ 2.

Тема 1. Классическое и статистическое определение вероятности

Найти вероятность того, что при бросании трех игральных костей сумма выпавших очков не превысит 4.

Тема 2. Геометрические вероятности

Наудачу выбираются два числа из промежутка $[0, 1]$. Определить вероятность того, что одно число будет более чем вдвое меньше другого?

Тема 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Число грузовых машин, проезжающих мимо бензоколонки, относится к числу легковых машин как 3:2. Вероятность того, что грузовая машина будет заправляться, равна 0,1, а того, что будет заправляться легковая – 0,2. Найти вероятность, что заправляющаяся сейчас машина – грузовая.

Тема 4. Повторение испытаний (формула Бернулли, формула Пуассона, теоремы Лапласа)

По каналу связи передано 100 символов. Вероятность искажения одного символа помехами $p=0.04$. Найти вероятность того, что будет искажено 2 символа.

Тема 5. Дискретные случайные величины, закон распределения вероятностей

После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает дополнительные вопросы до тех пор, пока студент не сможет ответить на вопрос. Вероятность ответить на любой вопрос равна 0,9. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа дополнительных вопросов, заданных студенту. Определить функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию.

Тема 6. Непрерывные случайные величины, функция и плотность распределения

Случайная величина X задана следующей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -\alpha/2 \\ c(4x^2 + 4\alpha x + \alpha^2), & -\alpha/2 < x \leq \alpha/2 \\ 1, & x > \alpha/2. \end{cases}$$

Требуется найти: для $\alpha = 2$

- постоянный параметр c ;
- плотность распределения вероятностей случайной величины X ;
- математическое ожидание и дисперсию случайной величины X ;
- вероятность попадания случайной величины X в интервал $[-\alpha/4, \alpha/4]$.

Тема 7. Выборки и их характеристики

Изучается с. в. X — число выпавших очков при бросании игральной кости. Кость подбросили 60 раз. Получены следующие результаты:

6, 1, 6, 6, 4, 2, 5, 4, 3, 6, 4, 1, 5, 6, 3, 2, 4, 4, 5, 2, 5, 6, 2, 3, 5, 4, 1, 2, 5, 3.

3, 2, 5, 6, 6, 1, 4, 6, 4, 6, 3, 6, 4, 2, 1, 5, 3, 1, 6, 4, 5, 4, 2, 2, 4, 2, 6, 3, 1, 5,

1. Что в данном опыте-наблюдении представляет генеральную совокупность? 2.

Перечислите элементы этой совокупности. 3. Что представляет собой выборка? 4.

Приведите 1-2 реализации выборки. 5. Оформите ее в виде: а) вариационного ряда; б) статистического ряда. 6. Найдите эмпирическую функцию распределения выборки. 7.

Постройте интервальный статистический ряд. 8. Постройте полигон частот и гистограмму частостей. 9. Найдите: а) выборочную среднюю; б) выборочную дисперсию; в)

исправленную выборочную дисперсию и исправленное среднее квадратическое отклонение; г) размах вариации, моду и медиану.

Тема 8. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров

Изучается случайная величина $X \sim N(a, 20)$. Над ней произведено 5 независимых

наблюдений. Результаты наблюдений таковы: $x_1 = 21$, $x_2 = 34$, $x_3 = -20$, $x_4 = 10$, $x_5 = -25$.

Найти точечную оценку для $a = M[X]$, а также построить для него 95%-й доверительный интервал.