

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 20.03.01 Техносферная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №246 от 21.03.2016 г. , дата утверждения: 20.04.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 20.03.01 Техносферная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ГДУ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Поляков Ю. О.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Гуськов А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Гуськов А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
у9. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
Компетенция ФГОС: ПК.20 способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
у1. уметь оценивать погрешности измерений при обработке экспериментальных данных
Компетенция ФГОС: ПК.22 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
з1. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
з2. знать основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
у1. уметь оценивать вероятности дискретных и непрерывных случайных величин

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>	
ОПК.1.у9 уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	
1. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.20.у1 уметь оценивать погрешности измерений при обработке экспериментальных данных	
2. уметь оценивать погрешности измерений при обработке экспериментальных данных	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.22.з1 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	
3. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Лекции
ПК.22.з2 знать основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	
4. знать основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.22.у1 уметь оценивать вероятности дискретных и непрерывных случайных величин	
5. уметь оценивать вероятности дискретных и непрерывных случайных величин	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: определение и сущность вероятностных моделей				

1. Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события; виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Непосредственное вычисление вероятности. Геометрические вероятности. Теорема сложения вероятностей. Полная группа событий. Принцип практической невозможности маловероятных событий. Вероятность суммы событий. Вероятность суммы совместных событий.	0	4	3	лекции
2. Вероятность и повторные испытания. Теорема умножения вероятностей. Произведение событий. Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Независимость событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли.	0	4	3, 5	лекции
Дидактическая единица: предельные теоремы				
3. Дискретные случайные величины. Биномиальное распределение. Законы распределения случайных величин. Ряд распределения, многоугольник распределения, полигон относительных частот, функция распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин: моменты, математическое ожидание, дисперсия. Закон больших чисел.	0	6	5	
Дидактическая единица: статистические методы и статистическое описание.				

4. Статистические оценки параметров случайных величин. Генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки распределений и числовых характеристик. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Оценка истинного значения измеряемой величины. Определения параметров выборочного уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент линейной корреляции. Понятие о криволинейной и множественной корреляции. Ранговая корреляция.	0	10	3	лекции
Дидактическая единица: статистическая оценка параметров распределения				

5. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Сравнение нескольких дисперсий нормальных совокупностей по выборкам одинакового объема. Критерий Кочрена. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными дисперсиями. Проверка гипотезы о соответствии распределений выборочной и генеральной совокупностей. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Кендалла..	0	12	3, 4	лекции
--	---	----	------	--------

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: определение и сущность вероятностных моделей				
1. Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события; виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Непосредственное вычисление вероятности. Геометрические вероятности. Теорема сложения вероятностей. Полная группа событий. Принцип практической невозможности маловероятных событий. Вероятность суммы событий. Вероятность суммы совместных событий.	0	4	1	решение задач под руководством преподавателя

2. Вероятность и повторные испытания. Теорема умножения вероятностей. Произведение событий. Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Независимость событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли.	0	4	2	решение задач под руководством преподавателя
Дидактическая единица: предельные теоремы				
3. Дискретные случайные величины. Биномиальное распределение. Законы распределения случайных величин. Ряд распределения, многоугольник распределения, полигон относительных частот, функция распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин: моменты, математическое ожидание, дисперсия. Закон больших чисел.	0	6	1, 4	решение задач под руководством преподавателя
Дидактическая единица: статистические методы и статистическое описание.				
4. Статистические оценки параметров случайных величин. Генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки распределений и числовых характеристик. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Оценка истинного значения измеряемой величины. Определения параметров выборочного уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент линейной корреляции. Понятие о криволинейной и множественной корреляции. Ранговая корреляция.	0	10	2, 4	решение задач под руководством преподавателя

5. Статистические оценки параметров случайных величин. Генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки распределений и числовых характеристик. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Оценка истинного значения измеряемой величины. Определения параметров выборочного уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент линейной корреляции. Понятие о криволинейной и множественной корреляции. Ранговая корреляция.	0	12	2, 4	решение задач под руководством преподавателя
---	---	----	------	--

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	1, 2, 4, 5	14	4
, подробная информация приведена в приложении №3 : Поляков Ю. О. Методическое указание по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. О. Поляков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162285 . - Загл. с экрана. Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : [учебное пособие для втузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2006. - 446, [2] с.				
2	Подготовка к занятиям	4	20	0
2: Поляков Ю. О. Методическое указание по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. О. Поляков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162285 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2	30	2
: Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : [учебное пособие для втузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2006. - 446, [2] с.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт

Консультирование	e-mail
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : [учебное пособие для втузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2006. - 446, [2] с."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : [учебное пособие для втузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2006. - 446, [2] с."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.1	у9. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	+	+
ПК.20	у1. уметь оценивать погрешности измерений при обработке экспериментальных данных	+	
ПК.22	з1. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира		+
	з2. знать основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	+	+
	у1. уметь оценивать вероятности дискретных и непрерывных случайных величин		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. 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.
2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : учебник для вузов. - М., 2006. - 575 с. : ил., табл.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2008. - 478, [1] с. : ил.
4. Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4864>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - М., 2003. - 573 с. : ил., табл.

Интернет-ресурсы

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

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : [учебное пособие для вузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2006. - 446, [2] с.
2. Поляков Ю. О. Методическое указание по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. О. Поляков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162285. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	в лекционной работе

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

Кафедра газодинамических импульсных устройств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Образовательная программа: 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль: Безопасность технологических процессов и производств

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 учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	у9. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	Дискретные случайные величины. Биномиальное распределение. Законы распределения случайных величин. Ряд распределения, многоугольник распределения, полигон относительных частот, функция распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин: моменты, математическое ожидание, дисперсия. Закон больших чисел. Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события; виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Непосредственное вычисление вероятности. Геометрические вероятности. Теорема сложения вероятностей. Полная группа событий. Принцип практической невозможности маловероятных событий. Вероятность суммы событий. Вероятность суммы совместных событий.	РГЗ, разделы 1-7	Экзамен, вопросы 1-15
ПК.20/НИ способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	у1. уметь оценивать погрешности измерений при обработке экспериментальных данных	Вероятность и повторные испытания. Теорема умножения вероятностей. Произведение событий. Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Независимость событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Статистические оценки параметров случайных величин. Генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки распределений и числовых характеристик. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для	РГЗ, разделы. 1-4	

		оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Оценка истинного значения измеряемой величины. Определения параметров выборочного уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент линейной корреляции. Понятие о криволинейной и множественной корреляции. Ранговая корреляция.		
ПК.22/НИ способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	з1. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Вероятность и повторные испытания. Теорема умножения вероятностей. Произведение событий. Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Независимость событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события; виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Непосредственное вычисление вероятности. Геометрические вероятности. Теорема сложения вероятностей. Полная группа событий. Принцип практической невозможности маловероятных событий. Вероятность суммы событий. Вероятность суммы совместных событий. Статистические оценки параметров случайных величин. Генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки распределений и числовых характеристик. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Оценка истинного значения измеряемой величины. Определения параметров выборочного уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент линейной корреляции. Понятие о криволинейной и множественной корреляции. Ранговая корреляция.		Экзамен, вопросы 10-18, 24-30

ПК.22/НИ	32. знать основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Дискретные случайные величины. Биномиальное распределение. Законы распределения случайных величин. Ряд распределения, многоугольник распределения, полигон относительных частот, функция распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин: моменты, математическое ожидание, дисперсия. Закон больших чисел. Статистические оценки параметров случайных величин. Генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки распределений и числовых характеристик. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Оценка истинного значения измеряемой величины. Определения параметров выборочного уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент линейной корреляции. Понятие о криволинейной и множественной корреляции. Ранговая корреляция.	РГЗ, разделы 8-12	Экзамен, вопросы 20-26
ПК.22/НИ	у1. уметь оценивать вероятности дискретных и непрерывных случайных величин	Дискретные случайные величины. Биномиальное распределение. Законы распределения случайных величин. Ряд распределения, многоугольник распределения, полигон относительных частот, функция распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин: моменты, математическое ожидание, дисперсия. Закон больших чисел.		Экзамен, вопросы 3-6

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.20/НИ, ПК.22/НИ.

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 (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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, ПК.20/НИ, ПК.22/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 устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15, второй вопрос из диапазона вопросов 16-30 (список вопросов приведен ниже, п.4). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет 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 1-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-25 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный 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 26-33 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный 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 34-40 *баллов*.

3. Шкала оценки

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

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

1. Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события; виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Непосредственное вычисление вероятности. Геометрические вероятности.
2. Теорема сложения вероятностей. Полная группа событий. Вероятность суммы событий. Вероятность суммы совместных событий.
3. Теорема умножения вероятностей. Произведение событий. Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Независимость событий.
4. Формула полной вероятности.
5. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
6. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Биномиальное распределение.
7. Дискретные случайные величины. Законы распределения случайных величин. Ряд распределения, многоугольник распределения, полигон относительных частот, функция распределения.
8. Числовые характеристики дискретных случайных величин: моменты, математическое ожидание, дисперсия.
9. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения.
10. Начальные и центральные моменты непрерывной случайной величины. Мода, медиана, эксцесс, симметрия.
11. Равномерное распределение.
12. Нормальное распределение.
13. Центральная предельная теорема.
14. Функции случайных величин.
15. Генеральная и выборочная совокупности.
16. Эмпирическая функция распределения.
17. Точечные оценки распределений и числовых характеристик.
18. Интервальные оценки.
19. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.
20. Оценка истинного значения измеряемой величины.
21. Определение параметров выборочного уравнения линейной регрессии

методом наименьших квадратов.

22. Выборочный коэффициент линейной корреляции.

23. Понятие о криволинейной и множественной корреляции.

24. Проверка статистических гипотез.

25. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы.

26. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.

27. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.

27. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.

28. Сравнение нескольких дисперсий нормальных совокупностей по выборкам одинакового объема. Критерий Кочрена.

28. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными дисперсиями.

29. Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события.

30. Критерий Вилконсона и проверка гипотезы об однородности двух выборок.

Паспорт расчетно-графического задания

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

1. Методика оценки

По дисциплине студенты должны выполнить 2 расчетно-графических заданий (РГЗ). Каждая РГЗ содержит комплект задач по всем структурным частям РГЗ.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ условий задач, выбрать соответствующие математические формулы и обосновать их применение, произвести необходимые вычисления и проанализировать полученный результат.

Обязательные структурные части РГЗ №1:

1. Комбинаторика.
2. Непосредственное вычисление вероятностей
3. Геометрические вероятности.
4. Повторные испытания.
5. Формулы вероятности суммы и произведения событий.
6. Формула полной вероятности и формула Байеса.
7. Дискретные случайные величины.

Обязательные структурные части РГЗ №2:

1. Непрерывные случайные величины.
2. Исследование выборки.
3. Построение доверительных интервалов.
4. Проверка статистических гипотез.
5. Линейная регрессия, коэффициент корреляции.

Оцениваемые позиции:

В процессе выполнения РГЗ студенту полагается провести обзор источников информации по задачам варианта задания. РГЗ выполняется на листах формата А4 с титульным листом. Обязательно наличие условий задач, выполненных компьютерной версткой. Решения задач могут быть выполнены рукописным способом.

На титульном листе должны быть указаны:

- дисциплина;
- номер варианта;
- реквизиты студента (ФИО, группа). Вторым листом прилагается содержание.

Брошюровка работы:

- книжная;

поля: сверху 2 см, слева 2,4 см, внизу 1,6 см, справа 1,6 см.

Шрифт набора текста 12-14 пунктов. Межстрочный интервал – одинарный. Тексты могут иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки могут быть сделаны вручную или отсканированы. Подписуемая надпись должна располагаться под рисунком по центру. Нумерация рисунков сквозная. Обязателен список использованных источников (3-5 наименований), оформленный в соответствии с

ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ Р7.0.5-2008:

- фамилия автора и его инициалы;
- заглавие;
- выходные данные: место издания, издательство, год издания;
- количество страниц.

Оцениваются все структурные части РГЗ. Общая оценка качества выполнения РГЗ формируется в соответствии с нижеприведенными критериями.

Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ задач, выбор формул не обоснован, формулы содержат ошибки, решения более 12 задач неверны. Оценка составляет 0 - 19 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: выбор формул недостаточно обоснован, некоторые формулы содержат ошибки, имеется ряд вычислительных ошибок, решения 12 задач верны, оценка составляет 20-25 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если части РГЗ выполнены, выбор формул достаточно обоснован, имеются вычислительные ошибки, решения 15 задач верны, оценка составляет 26-33 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все части РГЗ выполнены, выбор формул обоснован, решения всех задач верны, оценка составляет 34-40 баллов.

2. Шкала оценки

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

Ниже приведены примеры оформления титульного листа расчетно-графических заданий и один из вариантов задач.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра ГДУ

Расчетно-графическое задание №1
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
Вариант 7

Выполнил:
Факультет: ФЛА
Группа: МА-01
Студент: Иванов Е. А.

Преподаватель:
Поляков Ю. О.

Новосибирск 2017

Комбинаторика

Задача 1. У мамы 2 яблока и 3 груши. Каждый день в течение 5 дней подряд она выдает по одному фрукту. Сколькими способами это может быть сделано?

Задача 2. Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4 женщинами, по другой - 6 мужчинам, по третьей - 3 работникам независимо от пола. Сколькими способами можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претендентов: 6 женщин и 8 мужчин?

Непосредственное вычисление вероятностей

Задача 3. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает её наугад. Определить вероятность того, что ему придётся звонить не более чем в 3 места.

Задача 4. Абонент забыл последние 2 цифры телефонного номера, но помнит, что они различны и образуют двузначное число, меньшее 30. С учетом этого он набирает наугад 2 цифры. Найти вероятность того, что это будут нужные цифры.

Геометрические вероятности

Задача 5. В прямоугольник 5×4 см² вписан круг радиуса 1,5 см. Какова вероятность того, что точка, случайным образом поставленная в прямоугольник, окажется внутри круга?

Задача 6. Какова вероятность Вашей встречи с другом, если вы договорились встретиться в определенном месте, с 12.00 до 13.00 часов и ждете друг друга в течение 5 минут?

Повторные испытания

Задача 7. Сколько следует сыграть партий в шахматы с вероятностью победы в одной партии, равной $1/3$, чтобы наивероятнейшее число побед было равно 5?

Задача 8. С базы в магазин отправлено 4000 тщательно упакованных доброкачественных изделий. Вероятность того, что изделие повредится в пути, равна 0.0005. Найти вероятность того, что из 4000 изделий в магазин придут 3 испорченных изделия.

Формулы вероятности суммы и произведения событий

Задача 9. Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе - 0,9, в третье - 0,8. Найти вероятность следующих событий:
а) только одно отделение получит газеты вовремя;
б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.

Задача 10. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

Формула полной вероятности и формула Байеса

Задача 11. Из 1000 ламп 380 принадлежат к 1 партии, 270 – ко второй партии, остальные к третьей. В первой партии 4% брака, во второй - 3%, в третьей – 6%. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа – бракованная.

Задача 12. Из 30 стрелков 12 попадает в цель с вероятностью 0,6, 8 - с вероятностью 0,5 и 10 – с вероятностью 0,7. Наудачу выбранный стрелок произвел выстрел, поразив цель. К какой из групп вероятнее всего принадлежал этот стрелок?

Дискретные случайные величины

Задача 13. На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?

Задача 14. Охотник стреляет по дичи до первого попадания, но успевает сделать не более четырех выстрелов. Составить закон распределения числа промахов, если вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Найти дисперсию этой случайной величины.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра ГДУ

Расчетно-графическое задание №2
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
Вариант 7

Выполнил:
Факультет: ФЛА
Группа: МА-01
Студент: Иванов Е. А.

Преподаватель:
Поляков Ю. О.

Новосибирск 2017

Непрерывные случайные величины

Задача 15. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$.
 А) является ли случайная величина X непрерывной?
 Б) имеет ли случайная величина X плотность вероятности $f(X)$? Если имеет, найти ее.
 В) постройте схематично графики $f(X)$ и $F(X)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ x-1, & 1 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

Задача 16. Случайная величина задана дифференциальной функцией распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq \pi, \\ -\cos x & \text{при } \pi < x \leq \frac{3}{2}\pi, \\ 0 & \text{при } x > \frac{3}{2}\pi. \end{cases}$$

- 1) Определить вероятность попадания случайной величины X в интервал $[\pi, 5/4\pi]$.
- 2) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

Исследование выборки.

Задача 17. Дан следующий вариационный ряд

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	2	4	4	4	5	5	5

Требуется

- 1) Построить полигон распределения
- 2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.
- 3) Построить выборочную функцию распределения
- 4) Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.

Задача 18. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема 100. Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленную выборочную дисперсию, моду и медиану.

10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5
2	18	40	25	6	5	4

Построение доверительных интервалов

Задача 19. По данным 7 измерений некоторой величины найдены средняя результатов измерений, равная 30 и выборочная дисперсия, равная 36. Найдите границы, в которых с надежностью 0,99 заключено истинное значение измеряемой величины.

Задача 20. Строительная компания хочет оценить среднюю стоимость ремонтных работ, выполняемых для клиентов. Каким должен быть объем выборки среди 1200 клиентов строительной фирмы, если среднее квадратическое отклонение по результатам пробного

обследования составило 850 у.е., а предельная ошибка выборки не должна превышать 200 у.е. с вероятностью 0,95?

Проверка статистических гипотез.

Задача 21. Утверждается, что шарики для подшипников, изготовленные автоматическим станком, имеют средний диаметр 10 мм. Используя односторонний критерий с $\alpha=0,05$, проверить эту гипотезу, если в выборке из n шариков средний диаметр оказался равным 10,3 мм, а дисперсия известна и равна 1 мм.

Задача 22. Из 200 задач первого раздела курса математики, предложенных для решения, абитуриенты решили 130, а из 300 задач второго раздела абитуриенты решили 120. Можно ли при $\alpha=0,01$ утверждать, что первый раздел школьного курса абитуриенты усвоили лучше, чем второй.

Линейная регрессия, коэффициент корреляции.

Задача 23. С целью анализа взаимного влияния зарплаты и текучести рабочей силы на пяти однотипных фирмах с одинаковым числом работников проведены измерения уровня месячной зарплаты X и числа уволившихся за год рабочих Y :

X	100	150	200	250	300
Y	60	35	20	20	15

Найти линейную регрессию Y на X , выборочный коэффициент корреляции.

Задача 24. Найти выборочное уравнение прямой регрессии Y на X по заданной корреляционной таблице.