

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Луковникова Елена Ивановна  
 Должность: Проректор по учебной работе  
 Дата подписания: 16.11.2021 12:45:34  
 Уникальный программный ключ:  
 890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fc3d2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

*Е.И. Луковникова*

Е.И.Луковникова

2021 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Б1.О.10.05 Теория вероятностей и математическая статистика

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план b090302\_21\_ИСиТ.plx

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 5, Экзамен 5

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сташок Ольга Владимировна

Сташок

Рабочая программа дисциплины

### Теория вероятностей и математическая статистика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии  
утвержденного приказом ректора от 01.03.2020 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### Информатики, математики и физики

Протокол от 16 апреля 2021 г. № 9

Срок действия программы: 2021 - 2025 уч.г.

Зав. кафедрой Горохов Денис Борисович

Д.Б.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В.

18 20 апреля 2021 г.

С.В.

Ответственный за реализацию ОПОП

Д.Б.  
(подпись)

Д. Б. Горохов  
(ФИО)

Директор библиотеки

Соснина  
(подпись)

Соснина Е.П.  
(ФИО)

№ регистрации

198  
(методический отдел)

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	теоретическое освоение обучающимися основных разделов теории вероятностей и математической статистики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности; формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; освоения основных методов теории вероятностей и математической статистики, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.10.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Имитационное моделирование	
2.1.2	Математика	
2.1.3	Математическое моделирование	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Методы оптимизации	
2.2.2	Моделирование бизнес процессов	
2.2.3	Введение в анализ больших данных	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</b>	
Индикатор 1	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
Индикатор 2	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
Индикатор 3	ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	базовые понятия, теоретические положения и методы теории вероятностей и математической статистики; математические методы, применяемые для решения стандартных профессиональных задачи; основные методы и приемы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	самостоятельно решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики; выбирать адекватный класс математических методов для решения конкретной задачи; осуществлять методологическое обоснование теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основными аналитическими приемами вероятностного и математико-статистического анализа, практическими навыками использования программных средств для реализации математических методов; навыками анализа результатов теоретического и экспериментального исследования.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Случайные события</b>						
1.1	Лек	Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.2	Лаб	Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	работа в малых группах ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.

1.3	Лек	Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.4	Лаб	Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.5	Лек	Алгебра событий. Произведение и сумма событий.	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	1	лекция - презентация ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.6	Лаб	Алгебра событий. Произведение и сумма событий.	5	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.7	Лек	Формула полной вероятности и формулы Байеса.	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.8	Лаб	Формула полной вероятности и формулы Байеса.	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.9	Ср	Формула полной вероятности и формулы Байеса.	5	9	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.10	Лек	Независимые повторные испытания.	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.11	Лаб	Независимые повторные испытания.	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.12	Ср	Независимые повторные испытания.	5	7	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.13	Ср	Алгебра событий. Произведение и сумма событий.	5	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.14	Экзамен	Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.15	Ср	Элементы комбинаторики: основные определения, два правила комбинаторики.	5	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.16	Ср	Формула полной вероятности и формулы Байеса.	5	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
1.17	Контр.ра б.	Случайные события, их виды, классическое определение вероятности события.	5	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
	Раздел	<b>Раздел 2. Случайные величины</b>						

2.1	Лек	Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
2.2	Лаб	Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
2.3	Ср	Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.	5	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
2.4	Лек	Дискретная случайная величина, законы распределения	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	1	лекция - презентация; ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
2.5	Ср	Дискретная случайная величина, законы распределения	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
2.6	Лек	Числовые характеристики случайной величины.	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
2.7	Лаб	Числовые характеристики случайной величины.	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
2.8	Ср	Числовые характеристики случайной величины.	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
2.9	Лек	Законы распределения непрерывной случайной величины.	5	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
2.10	Лаб	Законы распределения непрерывной случайной величины.	5	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
2.11	Экзамен	Случайная величина. Основные понятия. Функция распределения и функция плотности распределения.	5	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
	Раздел	<b>Раздел 3. Статистическая проверка гипотез</b>						
3.1	Лек	Основные понятия	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
3.2	Лаб	Основные понятия	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
3.3	Лек	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности	5	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
3.4	Лаб	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.

3.5	Лек	Проверка различных гипотез.	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
3.6	Лаб	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	1	работа в малых группах ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
3.7	Экзамен	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности	5	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
	Раздел	<b>Раздел 4. Начала математической статистики</b>						
4.1	Лек	Предмет и задачи математической статистики. Основные объекты и понятия. Сбор информации и первичная обработка выборки.	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
4.2	Лек	Статистические оценки параметров генеральной совокупности. Точечные оценки.	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
4.3	Лаб	Статистические оценки параметров генеральной совокупности. Точечные оценки.	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	работа в малых группах ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
4.4	Лек	Интервальные оценки	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	1	лекция - презентация ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
4.5	Контр.раб.	Статистическая обработка информации. Проверка гипотезы о нормальном распределении.	5	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
	Раздел	<b>Раздел 5. Корреляционный анализ</b>						
5.1	Лек	Начала корреляционного анализа. Линейная корреляция	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	1	лекция - беседа ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
5.2	Лаб	Начала корреляционного анализа. Линейная корреляция	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
5.3	Лек	Нелинейная и множественная корреляция	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
5.4	Лаб	Нелинейная и множественная корреляция	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
5.5	Лаб	Ранговая корреляция	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.

5.6	Лек	Ранговая корреляция	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
5.7	Лек	Однофакторный дисперсионный анализ	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
5.8	Лаб	Однофакторный дисперсионный анализ	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	1	работа в малых группах ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
5.9	Ср	Нелинейная и множественная корреляция	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
5.10	Ср	Однофакторный дисперсионный анализ	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
5.11	Контр.раб.	корреляционный анализ	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
5.12	Экзамен	Начала корреляционного анализа. Линейная корреляция	5	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.
5.13	Экзамен	Нелинейная и множественная корреляция	5	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК -1.1; ОПК - 1.2; ОПК - 1.3.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар - исследование, семинар «Пресс – антипресс», мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), деловые, имитационные, операционные и ролевые игры, case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), мастер класс, дидактические игры)

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Самостоятельное выполнение индивидуальных лабораторных работ (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью);

Вопросы к защитам лабораторных работ.

Раздел 1. Случайные события.

1. Предмет и основные определения теории вероятностей.

2. Совместные и несовместные события, полная группа событий, противоположные события.

3. Комбинаторика: размещение, сочетания, перестановки и перестановки с повторениями.

4. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения. Примеры.

5. Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.

6. Теоремы сложения вероятностей.

7. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.

8. Теоремы умножения вероятностей.
9. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
10. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины и способы его задания.
11. Функция распределения случайной величины и ее свойства для дискретной и непрерывной случайных величин.
12. Математическое ожидание случайной величины. Его смысл и примеры.
13. Свойства математического ожидания.
14. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Их смысл и примеры вычисления.
15. Свойства дисперсии и среднего квадратического отклонения.
16. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
17. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее число наступления событий.
18. Формула Пуассона. Закон распределения редких событий.
19. Гипергеометрическое распределение.
20. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение частоты и частости.

#### Раздел 2. Случайные величины.

21. Непрерывные случайные величины. Дифференциальная и интегральная функции их распределения, их смысл и связь между ними.
22. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Вероятность того что непрерывная случайная величина примет точное наперед заданное значение.
23. Нормальное распределение. Плотность нормального распределения и ее свойства.
24. Нормированное (стандартное) нормальное распределение. Функция Лапласа: график, свойства, таблицы.
25. Функция нормального распределения случайной величины.
26. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
27. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины от своего математического ожидания. Правило трех сигм.
28. Равномерный закон распределения.
29. Показательный закон распределения.
30. Закон больших чисел. Понятие о теореме Чебышева. Значение теоремы Чебышева.
31. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
32. Вероятность отклонения частоты от вероятности, частоты от наивероятнейшего числа.
33. Понятие о центральной предельной теореме. Теорема Ляпунова.

#### Раздел 3. Статистическая проверка гипотез.

34. Статистическая проверка гипотезы. Статистическая гипотеза: нулевая и альтернативная, параметрическая и непараметрическая. Ошибки I и II рода.
35. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней, левосторонней, двусторонней критических областей. Понятие мощности критерия.
36. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона.
37. Проверка гипотезы о числовом значении дисперсии генеральной совокупности. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий нормально распределенных генеральных совокупностей.
38. Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей с известными дисперсиями.
39. Проверка гипотезы о числовом значении генеральной средней нормально распределенной генеральной совокупности при известной и неизвестной генеральных дисперсиях.
40. Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей при неизвестных равных дисперсиях.
41. Проверка гипотезы о числовом значении генеральной доли (о параметре биномиального закона распределения).
- Проверка гипотезы о равенстве двух долей нормально распределенных генеральных совокупностей.

#### Раздел 4. Начала математической статистики.

42. Предмет и основные задачи математической статистики.
43. Понятие вариационного ряда. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Накопленные частоты и частости.
44. Графическое изображение вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения.
45. Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана. Квантили.
46. Показатели колеблемости: вариационный размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, коэффициент вариации. Свойства дисперсии.
47. Моменты (начальные и центральные). Показатели асимметрии и эксцесса.
48. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода.
49. Повторная и бесповторная выборка. Ошибки регистрации и репрезентативности, предельная ошибка выборки.
50. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.
51. Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.
52. Точечная оценка генеральной дисперсии. "Исправленные" выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
53. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
54. Средняя ошибка выборки для средней и для доли.
55. Необходимая численность объема выборки.

56. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении.
57. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
58. Оценка вероятности по частоте: точечная и интервальная.

#### Раздел 5. Корреляционный анализ.

59. Законы распределения Стьюдента, Пирсона, Фишера.
60. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
61. Нелинейная корреляция. Виды зависимостей. Множественная линейная корреляция. Особенности «отношений» переменных.
62. Понятие ранга. Виды ранговых зависимостей. Понятие и вычисление выборочного коэффициента ранговой корреляции. Проверка его значимости.

### 6.2. Темы письменных работ

#### Контрольная работа «Вероятность случайного события»

Цель: 1. Научиться выбирать методы решения задач по теории вероятностей

2. Научиться строить алгебры событий, аргументировать и анализировать решение

Содержание: 7 заданий

1. В урне 5 шаров белого цвета, 3 - синего, 6 желтого.

- а) из урны достают один шар. Какова вероятность того, что он белый?
- б) из урны достают два шара. Какова вероятность того, что они желтые?
- в) из урны достают три шара. Какова вероятность того, что все они разного цвета?
- г) из урны достают четыре шара. Какова вероятность того, что все они одного цвета?

2. Рабочий обслуживает 4 станка. Вероятность остановки в течение смены у первого станка равна 0,4, у второго станка - 0,45, у третьего - 0,3, у четвертого - 0,34. Найти вероятность бесперебойной работы в течение смены: а) всех четырех станков; б) трех станков; в) только одного станка; г) хотя бы одного станка.

3. У ребенка имеется 10 карточек с буквами А, И, О, Я, Б, В, Р, С, К, П. Ребенок, не умеющий читать, выкладывает в ряд по четыре буквы. Найти вероятность того, что он случайно выложит слово «БОРЯ».

4. У Пети три марки из Германии, а две марки из США. А у Саши пять марок из Германии и три из США. Петя утащил одну марку у Саши и положил себе в карман. А потом начал хвастаться подруге и наугад вытащил одну марку. Какова вероятность того, что это марка из США?

5. На сборку поступают детали с трех автоматов: 25% с первого автомата, 45% со второго, 30% с третьего автомата. Первый автомат допускает 0,1% брака, второй - 0,2%, третий - 0,3%. Найти вероятность того, что нестандартная деталь, поступившая на сборку, сделана вторым автоматом.

6. Три стрелка произвели по одному выстрелу по мишени. Вероятность поражения мишени каждым стрелком равна 0,8. Найти вероятность того, что: а) три стрелка поразят мишень; б) два стрелка поразят мишень; в) только один стрелок поразит мишень; г) хотя бы один стрелок поразит мишень.

7. Десять стрелков сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятность промаха каждым - 0,2. Найти вероятность того, что хотя бы трое попали.

#### Часть 2. «Математическая статистика»

Цель: 1. Научиться обрабатывать выборочные данные.

2. Познакомиться с возможностями пакета Excel по обработке данных.

Содержание:

Дана двумерная выборка объема  $n=150$ .

Для заданного массива чисел провести следующую статистическую обработку:

Для каждой переменной (для 11 интервалов):

- определить размах выборки (записать формулу и результаты вычислений);
- длину интервала (записать формулу и результаты вычислений);
- левую и правую границы интервального ряда (записать формулу и результаты вычислений);
- построить интервальный ряд;
- найти частоты;
- построить гистограмму;
- вычислить точечные оценки: выборочная средняя, выборочная дисперсия, исправленная выборочная дисперсия, исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение, асимметрия, эксцесс (записать все формулы и результаты вычислений);
- построить доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратического отклонения генеральной совокупности при надежности 0,9 и 0,95, сравнить их длины и установить связь с величиной надежности;
- проверить правило трех сигм;
- по гистограмме, асимметрии, эксцессу, правилу трех сигм выдвинуть гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности;
- проверить выдвинутую гипотезу по критерию хи-квадрат (Пирсона) с уровнем значимости 0,05.

### 6.3. Фонд оценочных средств

#### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Раздел 1. Случайные события.

1. Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения (определения, вычисление).
2. Опыт, событие, виды событий, соотношения, т.е. зависимость, совместность (определения, примеры).
3. Классическое определение вероятности события (формулировка, формулы, примеры).
4. Алгебра событий: простое составное, сумма, произведение (построение алгебры по ситуации).
5. Полная вероятность. Формула Байеса (условия применения, формулы).
6. Повторение испытаний: формула Бернулли, теоремы Муавра-Лапласа (условия применения, формулы).

#### Раздел 2. Случайные величины.

7. Случайные величины. Виды СВ (определение примеры).
8. Законы распределения случайной величины (определения, способы задания, примеры).
9. Законы распределения дискретной случайной величины (названия, примеры, способы построения).
10. Функция распределения (определение, свойства).
11. Функция плотности распределения (определение, свойства).
12. Числовые характеристики СВ (определения, формулы, смысл, примеры).
13. Законы распределения непрерывных СВ (определения, свойства, графики, числовые характеристики, примеры).
14. Случайные величины. Виды СВ (определение примеры).

#### Раздел 3. Статистическая проверка гипотез.

15. Статистическая гипотеза, виды гипотез. Область принятия, область отказа от гипотезы, уровень значимости, виды ошибок и рисков при проверке гипотез, статистический критерий.
16. Статистическая гипотеза, виды гипотез, виды статистических критериев, виды критических областей, алгоритм статистической проверки статистических гипотез.
17. Понятие критерия согласия. Критерии Смирнова и Колмогорова, критерий Пирсона.
18. Гипотезы о средних.
19. Гипотезы о дисперсиях.

#### Раздел 4. Начала математической статистики.

20. Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики.
21. Генеральная и выборочная совокупности. Репрезентативная выборка.
22. Способы отбора. Представление выборочных данных Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
23. Точечные оценки параметров и их свойства: несмещенность, эффективность, состоятельность.
24. Генеральная средняя, выборочная средняя. Генеральная дисперсия, выборочная дисперсия. Выборочное среднее квадратическое отклонение, асимметрия и эксцесс.
25. Точность оценки. Доверительная вероятность (надежность).
26. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении.

#### Раздел 5. Корреляционный анализ.

27. Понятие зависимости генеральных совокупностей: функциональная, статистическая, корреляционная.
28. Корреляционное поле. Метод наименьших квадратов.
29. Вывод уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.
30. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
31. Нелинейная корреляция. Виды зависимостей. Множественная линейная корреляция. Особенности «отношений» переменных.
32. Понятие ранга. Виды ранговых зависимостей. Понятие и вычисление выборочного коэффициента ранговой корреляции. Проверка его значимости.
33. Понятие фактора, уровня фактора, факторной, остаточной, общей дисперсии. Проверка гипотезы о значимом влиянии фактора.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

отчеты по лабораторным работам;  
контрольная работа;  
вопросы к защитам лабораторных работ  
экзаменационные вопросы.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2005	47	
ЛП. 2	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшее образование, 2007	49	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 3	Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения: Учеб. пособие для втузов	Москва: Высшая школа, 2000	27	

**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л12. 1	Бочаров П.П., Печинкин А.В.	Теория вероятностей. Математическая статистика: Учеб. пособие для вузов	Москва: Гардарики, 1998	12	
Л12. 2	Авдеева О. В., Белянина А. Ю., Микрюкова О. И., Чекулаева Л. Ю.	Теория вероятностей : случайные события: учебно-методическое пособие для СПО и бакалавриата: учебно-методическое пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2020	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577289">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577289</a>

**7.1.3. Методические разработки**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Ларионова О.Г., Геврасева С.А.	Математическая статистика: Учеб. пособие	Братск: БрГУ, 2006	51	
Л3. 2	Ларионова О.Г., Геврасева С.А.	Математическая статистика: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2008	202	
Л3. 3	Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.	Математика. Ч.4. Теория вероятностей и математическая статистика: Сборник заданий и тестов	Братск: БрГУ, 2014	98	

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Электронная библиотека БрГУ	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog">http://ecat.brstu.ru/catalog</a>
----	-----------------------------	-------------------------------------------------------------------------

**7.3.1 Перечень программного обеспечения**

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level	
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level	
7.3.1.3	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level	

**7.3.2 Перечень информационных справочных систем**

7.3.2.1	«Университетская библиотека online»	
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ	
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ	
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

A1207	Лаборатория технических средств защиты информации	Учебная мебель Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb(Монитор TFT19 Samsung E1920NR), интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX 60,комплекс учебно-лабораторного оборудования “Технические средства и методы защиты информации”, управляемый коммутатор 2 уровня D-Link DES-3028.
A1307	Лекционная аудитория	Учебная мебель
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D
A1207	Лаборатория технических средств защиты информации	Учебная мебель Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb(Монитор TFT19 Samsung E1920NR), интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX 60,комплекс учебно-лабораторного оборудования “Технические средства и методы защиты информации”, управляемый коммутатор 2 уровня D-Link DES-3028.

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

При освоении дисциплины обучающийся должен придерживаться следующих методических рекомендаций:  
- самостоятельно готовиться к лекции – читать конспект предыдущей лекции. Это помогает лучше понять материал новой

лекции, опираясь на предшествующие знания.

- при подготовке к лабораторным работам необходимо самостоятельно проработать теоретический материал по основным и дополнительным источникам литературы;
- самостоятельно изучать отдельные темы или вопросы по учебникам или учебным пособиям.

Лабораторные работы представляют собой способ проверки знаний обучающегося, его умений и предполагают письменные ответы на поставленные вопросы, либо самостоятельное выполнение заданий. Подготовка к лабораторным работам состоит в ответственном выполнении всех домашних заданий по дисциплине и самостоятельной проработке основной и дополнительной литературы, а так же рекомендуемых источников. Результаты оформляются каждым студентом индивидуально в виде отчета и представляются преподавателю к защите. Отчет по лабораторной работе должен содержать название работы, цель, выполненные задания, вывод о достижении поставленной цели. Каждым обучающимся индивидуально производится подготовка отчета с последующей его защитой в соответствии с контрольными вопросами. Наиболее продуктивной является самостоятельная работа в библиотеке, где доступны основные и дополнительные печатные и электронные источники.

Другой частью самостоятельной работы обучающихся является выполнение контрольной работы. При ее выполнении необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Экзамен предполагает устный опрос по билетам. В билете предусмотрено 2 теоретических вопроса по темам лекций и 2 практических задания. При выполнении приведенных выше рекомендаций подготовка к экзамену сведется к повторению изученного и совершенствованию навыков применения теоретических положений и различных методов решения.