

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210def0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Физико-математический и технологический факультет

Кафедра математики, физики и методики обучения



И.И. Тимченко
2017г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ОД.2.8 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки (специальность)

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки

«Технология и Информатика»

Программа

академического бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора 2017

Новокузнецк 2017

Лист внесения изменений

в РПД Б1.В.ОД.2.8 Теория вероятностей и математическая статистика
код, название РПД

Сведения об утверждении:

утвержден (а) Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № 7 от 16.03.2017)
на 2017 год набора
Одобен (а) на заседании методической комиссии
протокол методической комиссии факультета № 7 от 15.03.2017)
Одобен (а) на заседании обеспечивающей кафедры МФиМО
протокол № 6 от 10.03.2017) Фомина А.В. (Ф. И.О. зав. кафедрой) /



Изменения по годам:

на год набора 201_____

утверждена Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № __ от __.__.201__)
на 20____ год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
протокол методической комиссии факультета № __ от __.__.201__)
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
протокол № __ от __.__.201__) _____/Фомина А.В.
на год набора 201_____

утверждена Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № __ от __.__.201__)
на 20____ год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
протокол методической комиссии факультета № __ от __.__.201__)
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
протокол № __ от __.__.201__) Фомина А.В. / _____

на год набора 201_____

утверждена Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № __ от __.__.201__)
на 20____ год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
протокол методической комиссии факультета № __ от __.__.201__)
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
протокол № __ от __.__.201__) Фомина А.В. / _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Технология и информатика».	4
2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата.	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	6
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	13
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	13
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.	31
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	36
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	37
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	38
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	40
12. Иные сведения и (или) материалы	40
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	41
12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах	41

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Технология и Информатика».

В результате освоения программы академического бакалавриата обучающийся должен:

овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
СПК-2	способность использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для реализации аналитических и технологических решений в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации	Знать: методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; структуры данных и алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения; методологии разработки программного обеспечения; виды случайных событий, классическое определения вероятности; основные формулы комбинаторики; теоремы сложения и умножения вероятностей; виды случайных величин; числовые характеристики случайных величин; функции распределения вероятностей непрерывной случайной величин; нормальный закон распределение; выборочный метод математической статистики; статистические критерии проверки гипотез; элементы теории корреляции и дисперсионного анализа. Уметь: использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных величин; находить числовые характеристики выборки; находить вероятность попадания случайной величины в заданный интервал; находить оценки числовых характеристик генеральной совокупности по числовым характеристикам выборки; проверять гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности; выполнять математическую обработку выборочных данных; находить выборочные уравнения регрессии и коэффициент корреляции.

		Владеть: навыками составления формализованных описаний решений поставленных задач; навыками разработки алгоритмов решения поставленных задач; современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации; навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам теории вероятностей и математической статистики; навыками разработки математических моделей.
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре программы академического бакалавриата.

Дисциплина «*Теория вероятностей и математическая статистика*» входит в состав цикла «Предметное обучение: по профилю подготовки» обязательных дисциплин вариативной части программы подготовки бакалавра.

Курс «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Теория вероятностей – это математическая дисциплина, изучающая закономерности, происходящие в массовых однородных случайных явлениях и процессах. Математическая статистика – это раздел математики, в котором изучаются математические методы систематизации, обработки и использования статистических данных для научных и практических выводов. Математическая статистика использует математический аппарат и выводы теории вероятностей. Поэтому для освоения данной дисциплины необходимы компетенции, сформированные в процессе изучения дисциплины Б1.В.ОД.2.9 «Математика» на 1-2 курсах освоения образовательной программы подготовки бакалавров.

Освоение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является основой для изучения дисциплины Б1.В.ОД.2.7 «Математико-статистические методы обработки результатов».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), 144 академических часа.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего):	42	
в т. числе:		
Лекции	16	
Семинары, практические занятия	26	
Практикумы		
Лабораторные работы		
в т.ч. в активной и интерактивной формах	10	
Внеаудиторная работа (всего):	66	
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	66	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)	36	

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и тру- доемкость (в часах)			Формы текущего контроля успе- ваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоя- тельная работа обучаю- щихся	
		всего	лек- ции	семинары, практические занятия		

1	Случайные события.	22	4	4	14	Устный опрос, домашние задания к практическим занятиям, индивидуальная домашняя контрольная работа.
2	Случайные величины.	32	4	8	20	Устный опрос, домашние задания к практическим занятиям, индивидуальная домашняя контрольная работа.
3	Анализ статистических рядов.	26	4	6	16	Устный опрос, домашние задания к практическим занятиям, индивидуальная домашняя контрольная работа.
4	Анализ и построение зависимостей.	28	4	8	16	Устный опрос, домашние задания к практическим занятиям, итоговая контрольная работа.
5	Экзамен	36				
Всего		144	16	26	66	

**4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)
для очной формы обучения**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Раздел 1.	Случайные события
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	Основные понятия теории вероятностей. Определения вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Основные понятия теории вероятностей: испытание и событие. Классическое определение вероятности. относительная частота события. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Произведение событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий.
1.2.	Следствия теорем сложения и умножения вероятностей. Повторение	Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

	испытаний.	
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
1.1	Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Относительная частота. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.	Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Нахождение вероятности событий с использованием формул комбинаторики: перестановок, размещений, сочетаний. Относительная частота события. Статистическое определение вероятности. Недостаток классического определения вероятности. Геометрическое определение вероятности.
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Произведение событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
2	Раздел 2	Случайные величины
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Случайные величины. Дискретная случайная величина (ДСВ). Закон распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ.	Виды случайных величин: дискретная случайная величина, непрерывная случайная величина. Способы задания дискретной случайной величины: закон распределения, полигоны, гистограммы. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
2.2	Непрерывная случайная величина (НСВ). Функция распределения и плотность распределения вероятностей НСВ. Числовые характеристики НСВ. Законы распределения.	Способ задания случайных величин – функция распределения вероятностей случайных величин. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Их свойства, графическое представление. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Законы распределения НСВ: показательное распределение, равномерное распределение, нормальное распределение.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
2.1	ДСВ. Закон распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ.	Дискретная случайная величина. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
2.2	Биномиальный закон распределения ДСВ. Закон распределения Пуассона.	Законы распределения ДСВ: биномиальное распределение, распределение Пуассона. Нахождение числовых характеристик случайных величин, распределенных по биномиальному закону и закону Пуассона.

2.3	НСВ. Функция распределения и плотность распределения вероятностей НСВ. Числовые характеристики НСВ.	Непрерывная случайная величина. Функция распределения и плотность распределения вероятностей НСВ. Числовые характеристики НСВ: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
2.4	Законы распределения НСВ. Числовые характеристики.	Законы распределения НСВ: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение. Нахождение числовых характеристик случайных величин, распределенных показательно, равномерно или нормально.
3	Раздел 3	Анализ статистических рядов
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1.	Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения. Выборочные показатели. Точечные и интервальные оценки.	Генеральная и выборочная совокупности. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения. Выборочные показатели: средняя арифметическая, дисперсия, исправленная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, исправленное квадратическое отклонение. Точечные и интервальные оценки. Доверительные интервалы.
3.2	Проверка статистических гипотез. Параметрические и непараметрические критерии.	Проверка статистических гипотез. Параметрические и непараметрические критерии. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение двух средних генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности (критерий Пирсона).
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
3.1	Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Наглядное представление статистического ряда.	Генеральная и выборочная совокупности. Выборочный метод. Повторная и бесповторная выборки. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Наглядное представление статистического ряда: полигоны и гистограммы частот.
3.2	Статистические оценки параметров распределения. Выборочные показатели. Точечные и интервальные оценки.	Статистические оценки параметров распределения. Выборочные показатели: средняя арифметическая, дисперсия, исправленная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, исправленное квадратическое отклонение. Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов.
3.3	Проверка статистических гипотез. Параметрические и непараметрические критерии.	Проверка статистических гипотез. Параметрические и непараметрические критерии. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение двух средних генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной сово-

		купности (критерий Пирсона).
4	Раздел 4	Анализ и построение зависимостей
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1	Корреляционно-регрессионный анализ. Выборочное уравнение регрессии. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное корреляционное отношение	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние, выборочное уравнение регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное корреляционное отношение, его свойства. Множественная корреляция.
4.2	Однофакторный дисперсионный анализ. Сравнение нескольких средних.	Однофакторный дисперсионный анализ. Общая факторная и остаточная суммы квадратов отклонений; связи между ними. Общая, факторная и остаточная дисперсии.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
4.1	Корреляционная зависимость. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Корреляционная таблица.	Корреляционная зависимость. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Корреляционная таблица. Нахождение выборочного уравнения прямой линии регрессии по несгруппированным и сгруппированным в корреляционную таблицу данным.
4.2	Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное корреляционное отношение.	Выборочный коэффициент корреляции, методика его вычисления. Выборочное корреляционное отношение.
4.3	Сравнение нескольких средних.	Сравнение нескольких средних. Определение факторных и остаточных сумм, связи между общей, факторной и остаточной суммами.
4.4	Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.	Нахождение общей факторной и остаточной дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение позволяет в полной мере реализовать основную образовательную программу по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями обучения), профиль Технология и Информатика.

Фонд обязательной и дополнительной литературы сформирован в соответствии с утвержденными минимальными нормативами обеспеченности вузов библиотечно-информационными ресурсами, утвержденными Приказом Минобрнауки России №1623 от 11.04.2001 г.

Основным информационным источником учебно-методического обеспечения является научно-педагогическая библиотека НФИ КемГУ. А также ЭБС издательства «Лань»

(ООО «Издательство Лань», договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., срок действия - до 03.04.2018 г.), ЭБС «ZNANIUM.COM» Научно-издательский центр «ИНФРА-М». договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., срок до 15.03.2020 г.), ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (ООО «Директ-Медиа». Контракт № 131 - 01/17 от 02.02.2017, срок до 14.02.2018 г.), ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство «Юрайт». Договор № 30/2017 от 07.02.2017. Срок до 16.02.2018 г.). Фонды библиотеки ежегодно пополняются и обновляются обязательной учебно-методической литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Теория вероятностей и математическая статистика» включает следующие виды работ:

- поиск и изучение информации по заданной теме;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- выполнение индивидуальной домашней контрольной работы;
- выполнение итоговой контрольной работы;
- составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение;
- составление терминологического словаря по разделу;
- реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.

При выполнении самостоятельной работы студенты могут использовать учебные пособия по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика», разработанные преподавателями кафедры математики, физики и методики обучения НФИ КемГУ, научно-популярную, учебную литературу, указанную в рабочей программе.

Раздел программы	Вид самостоятельной работы	Форма контроля
Случайные события	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение индивидуальной домашней контрольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	Устный опрос, проверка
Случайные величины	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение индивидуальной домашней контрольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	Устный опрос, проверка
Анализ статистических рядов	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение индивидуальной домашней кон-	Устный опрос, проверка

	трольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	
Анализ и построение зависимостей	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение итоговой контрольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	Устный опрос, проверка

Темы, выносимые на самостоятельное изучение

Раздел программы	Темы	Вид самостоятельной работы
Случайные события	Основные формулы комбинаторики. Устойчивость относительной частоты. Вероятность появления хотя бы одного события. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.
Случайные величины	Простейший поток событий. Геометрическое распределение ДСВ. Гипергеометрическое распределение. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Значение теоремы Чебышева для практики. Свойства функции распределения двумерной СВ. Вероятность попадания случайной точки в полуполосу. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник. Двумерное нормальное распределение.	Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.
Анализ статистических рядов	Полигон и гистограмма. Требования, предъявляемые к статистическим оценкам. Построение доверительных интервалов. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности (критерий Пирсона).	Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.
Анализ и построение зависимостей	Простейшие случаи криволинейной корреляции. Множественная корреля-	Составление конспекта темы, выделенной на са-

	ция. Дисперсионный анализ. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях. Двухфакторный дисперсионный анализ.	мостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.
--	---	---

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

<i>№ п/п</i>	<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</i>	<i>Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>
1	Случайные события	СПК-2	Устный опрос, контроль выполнения домашних работ, диктант по формулам и основным определениям, контрольная работа.
2	Случайные величины	СПК-2	Устный опрос, контроль выполнения домашних работ, диктант по формулам и основным определениям, контрольная работа.
3	Анализ статистических рядов	СПК-2	Устный опрос, контроль выполнения домашних работ, диктант по формулам и основным определениям, контрольная работа.
4	Анализ и построение зависимостей	СПК-2	Устный опрос, контроль выполнения домашних работ, диктант по формулам и основным определениям, контрольная работа.
5	Итоговая аттестация по курсу	СПК-2	Примерный перечень вопросов к экзамену, экзамен

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен

Итоговый контроль по дисциплине проводится в форме экзамена.

а) типовые темы вопросов обзорного характера:

1. Предмет теории вероятностей. Понятие о случайном событии. Основные понятия.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
3. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
4. Относительная частота событий. Статистическое определение вероятности.
5. Геометрическое определение вероятности.

6. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей.
7. Произведение вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
8. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
9. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
10. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
11. Случайные величины, их виды. Дискретная случайная величина. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
12. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
13. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.
14. Непрерывная случайная величина. Интегральная функция распределения. Её свойства, график.
15. Дифференциальная функция распределения. Её свойства. Геометрическое представление.
16. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
17. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
18. Равномерное распределение. Показательное распределение.
19. Нормальное распределение. График, свойства графика.
20. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм.
21. Система двух случайных величин. Закон распределения.
22. Функция распределения двумерной случайной величины, её свойства.
23. Плотность совместного распределения вероятностей, её свойства.
24. Условное распределение. Условные законы распределения.
25. Числовые характеристики двумерной случайной величины: математическое ожидание; начальный момент второго порядка; дисперсия; корреляционный момент; коэффициент корреляции.
26. Генеральная и выборочная совокупности. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки.
27. Полигон и гистограмма распределения.
28. Эмпирическая функция распределения.
29. Выборочные характеристики статистического распределения: средняя арифметическая, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, коэффициент вариации.
30. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке. Точечные оценки.
31. Интервальная оценка. Доверительные интервалы.
32. Статистические гипотезы и их проверка. Общая постановка проверки гипотезы.
33. Проверка гипотез относительно средних.
34. Проверка гипотез для дисперсий.
35. Проверка гипотез о законах распределения.
36. Корреляционная зависимость. Условные средние. Функции регрессии. Уравнение регрессии.

37. Выборочный коэффициент линейной корреляции.
38. Выборочное уравнение прямой линии регрессии.
39. Дисперсионный анализ. Факторная и остаточная суммы. Факторная и остаточная дисперсии.
40. Проверка гипотезы о равенстве групповых средних.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Результаты экзамена определяются 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При выставлении оценок учитывается уровень сформированности компетенций обучающегося по составляющим «знать», «уметь», «владеть».

в) описание шкалы оценивания

Оценивание знаний на экзамене осуществляется по следующим критериям:

- «отлично»: дан правильный, полный и обоснованный ответ на экзаменационные вопросы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы; изложение материала логично; студент смог показать умение применять учебный материал; теоретический материал подтвержден примерами;
- «хорошо»: ответ соответствует вышеперечисленным характеристикам, но недостаточно обстоятелен; имеют место несущественные теоретические ошибки, которые студент смог исправить самостоятельно, благодаря наводящим вопросам;
- «удовлетворительно»: в ответах допущены ошибки; ответ носит репродуктивный характер; студент не смог обосновать закономерности и принципы, объяснить факты; нарушена логика изложения; отсутствует осмысленность знаний студента;
- «неудовлетворительно»: обнаружено незнание или непонимание существенной части изученного материала; допущены существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить; на большую часть вопросов студент не ответил или ответил неверно.

6.2.2 Наименование оценочного средства (в соответствии с таблицей п. 6.1)

Оценочными средствами являются:

- устный опрос;
- контроль выполнения домашних работ;
- диктант по формулам и основным определениям;
- контрольная работа.

Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на занятиях. С этой целью каждое выполненное обучающимися индивидуальное задание защищается в процессе занятия. При защите обучающийся в случае необходимости должен изложить преподавателю основные идеи и методы, положенные в основу работы, дать грамотную интерпретацию полученным результатам, сделать правильные практические выводы.

а) типовые индивидуальные задания – образец:

Контрольная работа №1

Для всех вариантов номера задач находятся в таблице:

№ варианта	Номера задач									
1	4	8	23	24	26	44	54	61	66	73

2	3	10	17	22	28	35	37	41	49	59
3	5	20	35	36	39	42	43	62	65	67
4	1	14	15	18	45	51	62	63	64	75
5	3	8	28	29	38	41	52	75	79	80
6	4	7	16	17	18	26	33	41	42	59
7	8	22	35	48	56	65	69	70	77	78
8	6	19	27	31	32	37	59	71	73	80
9	25	29	30	32	34	36	45	46	53	65
10	3	7	12	13	16	40	50	56	64	74
11	12	33	44	47	49	53	57	59	66	68
12	2	5	13	28	31	55	58	60	70	75
13	9	12	14	29	30	42	56	69	71	74
14	1	3	27	39	49	51	61	64	66	78
15	11	18	21	22	40	52	73	70	78	79
16	24	25	36	44	47	48	52	54	69	72
17	10	13	20	31	37	57	61	72	73	74
18	5	6	15	18	21	50	62	63	67	68
19	1	14	26	33	34	41	50	58	70	76
20	5	11	21	23	25	32	40	43	53	78
21	6	19	31	33	52	58	62	71	72	80
22	9	13	20	23	25	38	56	60	67	68
23	2	4	7	16	30	32	34	38	63	76
24	4	11	23	24	28	39	51	54	76	77
25	1	6	9	13	19	40	46	48	57	58
26	2	16	17	24	47	57	64	71	74	77
27	8	10	20	35	37	44	53	54	63	69
28	2	7	15	19	22	26	45	66	72	80
29	11	12	27	28	30	39	55	61	67	79
30	9	15	17	27	34	43	49	50	51	55
31	10	21	36	38	46	55	60	65	68	75

1. Из 20 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент подготовил 17. Найти вероятность того, что студент ответит правильно на экзаменационный билет, состоящий из двух вопросов.

2. Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность безотказной работы первого из них равна 0,75, второго 0,85, третьего 0,95. Найти вероятность того, что: а) откажут два станка; б) все три станка будут работать безотказно; в) хотя бы один станок откажет в работе.

3. Из колоды, содержащей 52 карты, вынимается наугад 3. Найти вероятность того, что это тройка, семёрка и туз.

4. Найти вероятность того, что абонент наберет правильный двузначный номер, если он знает, что данный номер не делится на 5.

5. Игральная кость подброшена два раза. Найти вероятность того, что: а) сумма очков на верхних гранях составит 7; б) хотя бы два очка появится при одном подбрасывании.

6. В урне имеется 5 черных и 7 красных шаров. Последовательно (без возвращения) извлекается три шара. Найти вероятность того, что: а) все три шара будут красными; б) три шара будут красными или черными.

7. В группе из 15 человек 6 человек занимаются спортом. Найти вероятность того, что

из случайно отобранных 7 человек 5 человек занимаются спортом.

8. Мышь может выбрать наугад один из 5 лабиринтов. Известно, что вероятности её выхода из различных лабиринтов за три минуты равны: 0,5; 0,6; 0,2; 0,1; 0,1. Пусть оказалось, что мышь вырвалась из лабиринта через три минуты. Какова вероятность того, что она выбрала: а) первый лабиринт; б) второй лабиринт?

9. Из 10 билетов выигрышными являются 2. Найти вероятность того, что из 5 случайно взятых билетов выигрышным является один.

10. В сентябре вероятность дождливого дня равна 0,3. Команда «Статистик» выигрывает в футбол в ясный день с вероятностью 0,8, а в дождливый день – с вероятностью 0,3. Известно, что в сентябре они выиграли некоторую игру. Какова вероятность, что в тот день: а) шел дождь; б) был ясный день?

11. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, вторым – 0,5, третьим – 0,4. Найти вероятность того, что хотя бы один стрелок попадет в цель.

12. В первом ящике содержится 20 деталей, из них 10 стандартных, во втором 30 деталей, из них 25 стандартных, в третьем 10 деталей, из них 8 стандартных. Из случайно взятого ящика наудачу взята одна деталь, которая оказалась стандартной. Найти вероятность того, что она взята из второго ящика.

13. На каждой из 5 одинаковых карточек написана одна из следующих букв: *A, E, H, C, T*. Карточки перемешиваются. Определить вероятность того, что из вынутых и положенных в ряд карточек а) можно составить слово «СТЕНА», б) из трех карточек можно составить слово «HET».

14. Для поражения цели достаточно попадания хотя бы одного снаряда. Произведено два залпа из двух орудий. Найти вероятность поражения цели, если вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0,46, из второго – 0,6.

15. Имеется три урны. В первой урне 6 черных и 4 белых шара, во второй 5 белых и 5 черных шара, в третьей 7 белых и 3 черных шара. Случайно выбирается урна, и из неё извлекается шар, который оказался белым. Найти вероятность того, что выбрана вторая урна.

16. Монета подбрасывается три раза. Найти вероятность того, что герб появится: а) все 3 раза; б) только один раз; в) хотя бы один раз.

17. На отдельных карточках написаны цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Все карточки перемешиваются, после чего наугад берут 5 карточек и раскладывают их в ряд. Определить вероятность того, что будет получено число 12035.

18. Три экономиста предложили одновременно три экономические теории, которые считаются равновероятными. После наблюдения над состоянием экономики оказалось, что вероятность того развития, которое она получила на самом деле, в соответствии с первой теорией была равна 0,5; со второй – 0,7; с третьей – 0,4. Каким образом это изменяет вероятности правильности трех теорий?

19. В магазине продается 4 магнитофона. Вероятность того, что они выдержат гарантийный срок, соответственно равны: 0,91; 0,9; 0,95, 0,94. Найти вероятность того, что взятый наудачу магнитофон выдержит гарантийный срок.

20. Игральная кость сделана так, что вероятность выпадения определенного числа пропорциональна числу очков. Какова вероятность выпадения трех очков, если известно, что выпало нечетное число очков.

21. Брошены 2 игральные кости. Какова вероятность того. Что абсолютная величина разности выпавших очков равна 3?

22. Студент в поисках книги посещает 3 библиотеки. Вероятности того, что они есть в библиотеках, равны 0,4, 0,5, 0,1, а того, что они выданы или нет – равновероятные события. Какова вероятность того, что нужная книга найдена?

23. Найти вероятность того, что дни рождения 12 человек придутся на разные месяцы года.

24. В урне имеется 10 белых, 5 черных и 15 красных шаров. Извлекается последовательно 2 шара. Рассматриваются 2 события: A - хотя бы один шар из двух вынутых красный; B – хотя бы один вынутый шар белый. Найти вероятность события $C = A + B$.

25. Наудачу набранный номер состоит из 5 цифр. Определить вероятность того, что все цифры в нем различны.

26. В магазин трикотажных изделий поступили носки, 60% которых получено от одной фабрики, 25% - от другой и 15% - от третьей. Найти вероятность того, что купленные покупателем носки изготовлены на второй или третьей фабрике.

27. Пассажир за получением билета может обратиться в одну из касс. Вероятность обращения в первую кассу составляет 0,4, вторую – 0,35 и третью – 0,25. Вероятность того, что к моменту прихода пассажира имеющиеся в кассе билеты будут проданы, равна для первой кассы 0,3, для второй – 0,4, для третьей – 0,6. Найти вероятность того, что пассажир купит билет.

28. Бросаются 3 игральные кости. Найти вероятность того, что: а) хотя бы на одной появится 2 очка; б) на них выпадет по одинаковому числу очков.

29. Из 9 жетонов, пронумерованных разными однозначными цифрами, выбирается 3. Найти вероятность того, что последовательная запись их номеров покажет возрастание значений цифр.

30. Вероятность выигрыша по лотерейному билету равна 0,1. Какова вероятность того, что выиграет хотя бы один билет из трех купленных?

31. Из полной колоды карт (52) вынимают сразу 4 карты. Найти вероятность того, что все эти карты будут разных мастей.

32. Имеется 3 урны. В первой из них 5 белых и 6 черных шаров, во второй 4 белых и 3 черных шара, в третьей 5 белых и 3 черных шара. Некто наугад выбирает одну из урн и вынимает из неё шар. Этот шар оказался белым. Найти вероятность того, что этот шар вынут из второй урны.

33. В магазине имеется в продаже 20 пар обуви, из которых 7 пар 42-го размера. Найти вероятность того, что из 8 покупателей 3 выберут обувь 42-го размера.

34. В мешке смешаны катушки с нитями трех цветов: 30% белых, 50% красных, остальные зеленые. Определить вероятность того, что при последовательном вытягивании наугад трех нитей окажется, что все они одного цвета.

35. В урне «а» белых и «б» черных шаров. Из урны вынули один шар и, не глядя, отложили в сторону. После этого из урны взяли еще один шар. Он оказался белым. Найти вероятность того, что первый шар, отложенный в сторону, - тоже белый.

36. У рыбака имеется два места ловли рыбы, которые он посещает с одинаковой вероятностью. Если он закидывает удочку на первом месте, рыба клюет с вероятностью 0,6, на втором – с вероятностью 0,7. Рыбак, выйдя на ловлю в одно из мест, 2 раза закинул удочку

ку. Найти вероятность того, что рыба клюнет только один раз.

37. На сборку поступило 50 деталей от первого станка, 100 – от второго и 150 – от третьего. Первый станок дает 2%, второй 1 % и третий 2% брака. Найти вероятность того, что взятая наугад деталь окажется не бракованной.

38. Найти вероятность того, что на 2 определенные карточки в «Спортлото «5 из 36» будет получено по минимальному выигрышу (угадано ровно три числа).

39. Вероятность того, что стрелок попадет хотя бы один раз при трех выстрелах, равна 0,992. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле, предполагая её постоянной при каждом выстреле.

40. Пусть 3% всех мужчин и 0,5% всех женщин коллектива курят. Наугад выбранный человек курит. Какова вероятность, что это мужчина? (Считать, что количество мужчин и женщин одинаково)

41. В группе из 25 человек 10 учатся на «отлично», 8 – на «хорошо» и 7 – на «удовлетворительно». Найти вероятность того, что из взятых наугад 8 человек 3 человека учатся на «отлично».

42. Какова вероятность того, что наудачу вырванный листок из нового календаря соответствует первому числу месяца? (Год считается не високосным)

43. В группе спортсменов 10 лыжников, 6 боксеров и 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму для лыжников составляет 0,8, боксеров – 0,7, бегунов – 0,9. Найти вероятность того, что спортсмен, выбранный наудачу, выполнит квалификационную норму.

44. На одной полке наудачу расставляются 8 книг. Найти вероятность того, что определенные 3 книги окажутся поставленными рядом.

45. Монету бросают 3 раза. Какое из событий более вероятно: A – все три раза выпала цифра, или B – два раза выпала цифра и один раз герб? Подсчитать вероятности этих событий.

46. К концу дня в магазине осталось 60 арбузов, из которых 50 спелых. Покупатель выбирает два арбуза. Какова вероятность того, что оба арбуза спелые?

47. На один ряд из 7 мест случайным образом садятся семь учеников. Найти вероятность того, что три определенных ученика окажутся рядом.

48. Известно, что при 10-кратном бросании монеты 5 раз выпали гербы и 5 раз цифры. Какова вероятность того, что все гербы выпали при первых пяти бросаниях?

49. Из 15 строительных рабочих 10 – штукатуры, а 5 – маляры. Наудачу отбирается бригада из 5 рабочих. Какова вероятность того, что среди них будет 3 маляра и 2 штукатура?

50. Игральная кость брошена 3 раза. Найти вероятность того, что:

- а) все 3 раза выпадет четное число очков; б) четное число очков выпадет только 1 раз;
- в) четное число очков выпадет хотя бы один раз.

51. Два автомата производят детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата в 3 раза больше производительности второго. Вероятность изготовления не бракованной детали первым автоматом равна 0,95, а вторым – 0,8. Найти вероятность того, что взятая наугад деталь будет стандартной.

52. Какова вероятность получения 1 туза, туза и короля при сдаче 6 карт из колоды в 52 карты?

53. В соревнованиях по футболу участвуют 20 команд. Случайным образом они делятся на две группы по 10 команд. Какова вероятность того, что 2 наиболее сильные команды при этом окажутся в одной группе?

54. Гардеробщица одновременно выдала номерки пяти лицам, сдавшим в гардероб свои шляпы, и повесила их наугад. Найти вероятность того, что она каждому выдаст его собственную шляпу.

55. Несколько раз бросают игральную кость. Какова вероятность того, что одно очко появится впервые при третьем бросании?

56. 20 машин были доставлены на станцию технического обслуживания. При этом 5 из них имели неисправность в ходовой части, 8 имели неисправности в моторе, а 10 были полностью исправны. Какова вероятность, что машина с неисправной ходовой частью имеет также неисправный мотор?

57. Из 15 билетов выигрышными являются 2. Найти вероятность того, что из 10 билетов выигрышным является один.

58. Готовясь к вступительному экзамену по математике, абитуриент должен подготовить 20 вопросов по элементам математического анализа и 25 по геометрии. Однако он успел подготовить только 15 вопросов по элементам математического анализа и 20 по геометрии. Билет содержит 3 вопроса, 2 из которых по элементам математического анализа и 1 по геометрии. Какова вероятность, что: а) студент сдает экзамен на «отлично» (отвечает на все три вопроса); б) на «хорошо» (отвечает на любые два вопроса)?

59. На стеллаже 15 учебников, 5 из них в переплете. Наудачу выбирают 3 учебника. Какова вероятность, что хотя бы один из них будет в переплете?

60. Из 5 винтовок, из которых 3 снайперские и 2 обычные, наудачу выбирается одна, и из неё производится выстрел. Найти вероятность попадания в мишень, если вероятность попадания из снайперской винтовки – 0,95, а из обычной – 0,7.

61. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Произведено 3 выстрела. Какова вероятность, что будет: а) три попадания; б) один промах; в) хотя бы одно попадание.

62. На спортивных соревнованиях вероятность показать рекордный результат для первого спортсмена – 0,5, для второго – 0,3, для третьего – 0,1. Какова вероятность того, что: а) рекорд будет установлен одним спортсменом; б) рекорд будет установлен хотя бы одним спортсменом; в) рекорд не будет установлен.

63. В первой урне из 10 шаров, 6 черного и 4 белого цвета, во второй 3 черных и 7 белых шаров. Из каждой урны наудачу извлекается один шар. Какова вероятность того, что вынуты: а) 2 белых шара;

б) хотя бы один шар черный; в) белый и черный в любой последовательности.

64. Вероятность того, что хотя бы один из трех покупателей купит определенный товар, равна 0,784. Вероятности покупки товара покупателями одинаковы. Определить вероятность того, что: а) два покупателя совершат покупки; б) три покупателя совершат покупки.

65. В коробке находятся жетоны с номерами от 1 до 10. Наудачу извлекаются два жетона. Какова вероятность того, что будут вынуты:

а) оба жетона с нечетными номерами; б) хотя бы один жетон с нечетным номером; в) один жетон с четным номером.

66. В двух группах обучается по 25 студентов. В первой группе сессию на «отлично» сдали 7 человек, во второй – 4 человека. Из каждой группы наудачу вызывают по одному студенту. Какова вероятность того, что: а) оба студента отличники; б) только один отличник; в) хотя бы один отличник.

67. В первой бригаде из 8 тракторов 2 требуют ремонта, во второй из 6 тракторов 1 требует ремонта. Из каждой бригады наудачу выбирают по одному трактору. Определить вероятность того, что: а) оба трактора исправны; б) хотя бы один исправен; в) только один исправен.

68. В организации работают 12 мужчин и 8 женщин. Для них выделено 3 премии. Определить вероятность того, что премию получат:

а) двое мужчин и одна женщина; б) только женщины; в) хотя бы один мужчина.

69. Из 25 работников предприятия 10 имеют высшее образование. Определить вероятность того, что из случайно отобранных трех человек высшее образование имеют: а) три человека; б) один человек;

в) хотя бы один человек.

70. На карточках написаны буквы *К, Ч, Р, Т, О, А, К, А*. Карточки перемешивают и кладут в порядке их вытаскивания. Какова вероятность того, что получится: а) слово «КАРТОЧКА»; б) слово «КАРТА»; в) слово «ТОК».

71. В коробке из 25 изделий 15 повышенного качества. Наудачу извлекается 3 изделия. Определить вероятность того, что: а) одно из них повышенного качества; б) все три изделия повышенного качества;

в) хотя бы одно изделие повышенного качества.

72. Бросается три игральных кости. Какова вероятность того, что:

а) хотя бы на одной из них появится 5 очков; б) на всех выпадут нечетные цифры; в) на всех костях выпадут одинаковые цифры?

73. В первом ящике из 6 шаров 4 красных и 2 черных, во втором – из 7 шаров 2 красных и 5 черных. Из первого ящика во второй переложили один шар, затем из второго в первый переложили один шар. Найти вероятность того, что шар, извлеченный после этого из первого ящика, - черный.

74. Два предприятия выпускают однотипные изделия. Причем второе выпускает 55% изделий обоих предприятий. Вероятность выпуска нестандартного изделия первым предприятием равна 0,1, вторым – 0,15. 1) Определить вероятность того, что взятое наудачу изделие окажется нестандартным. 2) Взятое изделие оказалось нестандартным. Какова вероятность того, что оно выпущено на втором предприятии?

75. Имеется три урны. В первой 3 белых и 2 черных шара, во второй и третьей по 4 белых и 3 черных шара. Из случайно выбранной урны извлекается шар. Он оказался белым. Какова вероятность того, что шар взят из третьей урны?

76. Семена для посева в хозяйство поступают из трех семеноводческих хозяйств. Причем первое и второе хозяйства присылают по 40% всех семян. Всхожесть семян из первого хозяйства равна 90%, второго – 85%, третьего – 95%. 1) Определить вероятность того, что наудачу взятое семя не взойдет. 2) Наудачу взятое семя не взошло. Какова вероятность, что оно получено из второго хозяйства?

77. Программа экзамена состоит из 30 вопросов. Из 20 студентов группы 8 человек выучили все вопросы, 6 человек – по 25 вопросов, 5 человек – по 20 вопросов, а один чело-

век – 10 вопросов. Определить вероятность того, что случайно вызванный студент ответит на два вопроса билета.

78. Перед посевом 95% семян обрабатываются специальным раствором. Всхожесть семян после обработки – 99%, необработанных – 85%. 1) Какова вероятность того, что случайно взятое семя взойдет? 2) Случайно взятое семя взошло. Какова вероятность того, что оно выращено из обработанных семян?

79. В магазин поступают телевизоры 4 заводов. Вероятность того, что в течение года телевизор не будет иметь неисправность, равна: для первого завода – 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,8 и для четвертого – 0,99. Случайно выбранный телевизор в течение года вышел из строя. Какова вероятность того, что он изготовлен на первом заводе?

80. Покупатель с равной вероятностью посещает каждый из трех магазинов. Вероятность того, что покупатель купит товар в первом магазине, равна 0,4, во втором – 0,6, в третьем – 0,8. 1) Определить вероятность того, что покупатель купит товар в каком-то магазине. 2) Покупатель купил товар. Найти вероятность того, что он купил его во втором магазине.

Контрольная работа № 2.

Для всех вариантов номера задач находятся в таблице:

№ варианта	Номера задач									
1	4	8	23	24	26	44	45	46	51	71
2	3	10	17	22	28	35	37	41	52	72
3	5	20	35	36	39	42	43	44	53	73
4	1	14	15	18	39	40	45	47	54	74
5	3	8	28	29	34	35	36	37	55	75
6	4	7	16	17	18	26	33	41	56	76
7	8	9	10	11	12	17	22	50	57	77
8	6	20	26	28	30	31	44	49	58	78
9	25	29	30	32	36	45	46	50	59	79
10	3	7	12	13	16	40	42	45	60	80
11	12	33	34	36	38	39	42	47	61	81
12	2	5	14	29	31	32	38	43	62	82
13	9	12	14	15	17	23	27	29	63	83
14	1	3	4	9	16	18	19	22	64	84
15	11	18	21	22	40	43	44	48	65	85
16	24	25	36	37	38	39	43	48	66	86
17	10	13	14	16	18	22	26	49	67	87
18	5	6	15	18	21	23	24	28	68	88
19	1	14	26	27	31	33	34	42	69	89
20	5	11	21	23	25	32	40	43	70	90
21	20	21	41	44	49	50	51	52	55	71
22	9	13	20	23	25	31	41	52	55	72
23	2	4	7	16	30	32	34	38	53	73
24	4	11	23	24	28	41	42	47	54	74
25	1	6	9	13	19	40	46	48	55	75
26	2	16	17	24	25	29	31	33	56	76
27	8	10	20	22	25	29	35	46	57	77
28	2	7	15	19	26	45	47	50	78	80

29	11	12	27	28	30	39	40	41	59	79
30	9	15	17	27	34	43	49	50	60	80
31	10	21	35	36	37	38	48	49	61	81

1. Имеется 6 ключей, из которых только один подходит к замку. Найти закон распределения СВ X , равной числу проб при открывании замка, если испробованный ключ в последующих пробах не участвует. Построить многоугольник распределения.

2. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,9. Стрелку выдаются патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется: а) составить закон распределения ДСВ X – числа патронов, выданных стрелку; б) найти наивероятнейшее число выданных стрелку патронов.

3. НСВ задана дифференциальной функцией $f(x)$:

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

1) Найти функцию распределения СВ X .

2) Построить графики $F(x)$ и $f(x)$. 3) Найти вероятность попадания СВ X в интервал $\left(-\frac{\pi}{3}; -\frac{\pi}{4}\right)$.

4. Дана интегральная функция распределения: $F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$. Найти дифференциальную функцию $f(x)$, $M(X)$, $\sigma(X)$, $D(X)$.

5. Из двух орудий поочередно ведется стрельба по цели до первого попадания одним из орудий. Вероятность попадания в цель первым орудием равна 0,4, вторым – 0,6. Начинает стрельбу первое орудие. Составить законы распределения ДСВ X и Y – числа израсходованных снарядов соответственно первым и вторым орудием.

6. Производится три независимых испытания, в каждом из которых вероятность появления события A равна 0,4. Составить закон распределения ДСВ X – числа появлений события A в указанных испытаниях. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение X .

7. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Из этой партии наудачу взято 2 детали. Найти закон распределения СВ X , равной числу стандартных деталей в выборке. Построить многоугольник распределения.

8. НСВ X задана функцией распределения $F(x)$:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ (1/\pi)(x - 0,5 \sin 2x) & \text{при } 0 < x \leq \pi, \\ 1 & \text{при } x > \pi. \end{cases}$$

1) Найти плотность вероятности. 2) Построить графики $f(x)$, $F(x)$. 3) Найти вероятность попадания СВ X в интервал $(0; \pi/2)$.

9. Найти: $M(X)$ НСВ X , распределенной равномерно в интервале

$(2; 8)$; функцию распределения $F(x)$ и функцию плотности вероятности $f(x)$; вероятность попадания НСВ X в интервал $(3; 6)$.

10. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение времени T равна 0,001. Найти вероятность того, что за время T откажут ровно 3 элемента. Определить закон распределения СВ X и её числовые характеристики.

11. В коробке 7 карандашей, из которых 4 красных. Из этой коробки наудачу извлекается три карандаша. 1) Найти закон распределения СВ X , равной числу красных карандашей в выборке. 2) Построить многоугольник распределения. 3) Найти вероятность события: $0 < X \leq 2$.

12. Станок-автомат штампует детали. Вероятность того, что изготовленная деталь окажется бракованной, равна 0,001. Найти вероятность того, что среди 250 деталей окажется ровно 5 бракованных. Определить закон распределения СВ X и её числовые характеристики.

13. Устройство состоит из большого числа независимо работающих элементов с одинаковой (очень малой) вероятностью отказа каждого элемента за время T . Найти среднее число отказавших за время T элементов, если вероятность того, что за это время не откажет хотя бы один элемент, равна 0,99.

14. НСВ X на всей числовой оси Ox задана интегральной функцией: $F(x) = (1/2) + (1/\pi) \arctg(x)$. Найти вероятность того, что в результате двух испытаний СВ примет значение, заключенное в интервале $(0; 1)$.

15. Дана дифференциальная функция НСВ X :
$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq \pi/6, \\ C \sin 3x & \text{при } \pi/6 < x \leq \pi/3, \\ 0 & \text{при } x > \pi/3. \end{cases}$$

Найти C , интегральную функцию $F(x)$.

16. Из 25 контрольных работ, среди которых 5 оценены на «отлично», наугад извлекается 3 работы. Найти закон распределения ДСВ X , если X – число работ, оцененных на «отлично» среди извлеченных. Построить многоугольник распределения. Чему равна вероятность события $X > 0$?

17. Найти среднее число λ бракованных изделий в партии изделий, если вероятность того, что в этой партии содержится хотя бы одно бракованное изделие, равна 0,95. Предполагается, что число бракованных изделий в рассматриваемой партии распределено по закону Пуассона.

18. В урне 5 белых и 20 черных шаров. Вынули 3 шара. СВ X – число вынутых белых шаров. Построить ряд распределения величины X .

19. ДСВ задана законом распределения:

x_i	3	4	7	10
p_i	0, 2	0, 1	0, 4	0,3

Найти интегральную функцию и построить её график.

20. Дана дифференциальная функция НСВ X :
$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ C(x^2 - x) & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$
 Найти:

постоянную C ; интегральную функцию $F(x)$; вероятность попадания СВ X в интервал $(1/2;$

3/2).

21. С вероятностью попадания при одном выстреле 0,9 охотник стреляет по дичи до первого попадания, но успевает сделать не более 4 выстрелов. ДСВ X – число промахов. Найти закон распределения X ; построить многоугольник распределения; найти вероятность событий: $X < 2$, $X \leq 3$, $1 < X \leq 3$.

22. Бросают три монеты. Требуется: а) задать СВ X , равную числу выпавших «решек»; б) построить ряд распределения.

23. НСВ X имеет плотность вероятности $f(x) = C/(1+x^2)$. Найти:

а) постоянную C ; б) функцию распределения $F(x)$; в) вероятность попадания в интервал $-1 < X < 1$; г) построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

24. Найти $M(X)$ и $\sigma(X)$ НСВ, имеющей плотность вероятности $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+2)^2}{18}}$. Указать интервал, симметричный относительно $M(X)$, в который попадает СВ X с вероятностью $p = 0,9973$.

25. Построить ряд распределения числа попаданий мячом в корзину при четырех бросках, если вероятность попадания равна 0,7.

26. Два стрелка делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания для первого стрелка при одном выстреле 0,5, для второго – 0,4. ДСВ X – число попаданий в мишень. Найти закон распределения X ; построить многоугольник распределения; найти вероятность $X \geq 1$.

27. Из партии в 20 изделий, среди которых имеются 4 бракованных, выбраны случайным образом 3 изделия для проверки их качества. Построить ряд распределения случайного числа X бракованных изделий, содержащихся в выборке.

28. НСВ X задана функцией распределения $F(x) = \begin{cases} e^x, & x < 0, \\ 1, & x > 0. \end{cases}$. Найти плотность вероятности СВ X ; построить графики $f(x)$ и $F(x)$; найти вероятность попадания НСВ X в интервал $(0; 1)$.

29. $M(X)$ и $\sigma(X)$ нормального распределения СВ X соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале $(12; 14)$.

30. СВ X задана функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ (x-2)^2 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$. Найти плотность вероятности СВ X ; построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

31. Три стрелка независимо друг от друга сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятность попадания для первого стрелка 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Найти закон распределения величины X – числа попаданий в мишень. Построить многоугольник распределения. Чему равна вероятность получения не менее двух попаданий?

32. СВ X распределена равномерно в интервале $(0; \pi)$. Найти закон распределения СВ $Y = \cos X$.

33. СВ X распределена равномерно на отрезке $[1; 3]$. Найти плотность вероятности СВ $Y = X^2$.

34. Дифференциальная функция НСВ X задана на всей числовой оси Ox : $f(x) = 4C/(1 + x^2)$. Найти постоянный параметр C .

35. НСВ X задана интегральной функцией

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -2, \\ 1/2 + (1/\pi) \arcsin(x/2) & \text{при } -2 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате

трех испытаний X примет значение в интервале $(-1; 1)$.

36. В первой урне 5 шаров – 2 белых и 3 черных. Во второй 3 шара – 1 белый и 2 черных. Из первой урны наудачу переложили во вторую 2 шара, после чего из второй в первую переложили 1 шар. Найти закон распределения СВ X – числа белых шаров в первой урне, после всех перекладываний шаров. Какова вероятность того, что число белых шаров не больше, чем первоначально? Построить многоугольник распределения.

37. СВ X умножили на k . Как от этого изменяются её характеристики: а) математическое ожидание; б) дисперсия; в) среднее квадратическое отклонение?

38. Функция распределения СВ X задана формулой $F(x) = A + B \cdot \arctg x$, $(-\infty < X < +\infty)$. Найти: а) постоянные A и B ; б) плотность вероятности $f(x)$; в) вероятность того, что величина X попадет в отрезок $[-1; 1]$.

39. СВ X задана интегральной функцией $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 1/2x - 1 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$ Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение: а) меньше 2; б) меньше 3; в) не меньше 3; г) не меньше 5.

40. Дана интегральная функция НСВ X : $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \sin 2x & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{4}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$ Найти дифференциальную функцию и вероятность попадания СВ в интервал $(\pi/16; \pi/8)$.

41. Вероятность изготовления стандартной детали – 0,98. Для контроля наудачу взято 100 деталей. Найти закон распределения СВ X , равной числу нестандартных деталей в выборке. Построить многоугольник распределения. Найти вероятность событий: а) в выборке 2 стандартные детали; б) в выборке более двух стандартных деталей.

42. Найти $M(X)$ числа лотерейных билетов, на которые выпадут выигрыши, если приобретено 50 билетов, причем вероятность выигрыша равна 0,01.

43. НСВ X задана дифференциальной функцией: $f(x) = \frac{1}{\pi\sqrt{c^2 - x^2}}$ в интервале $(-c; c)$, вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти вероятность попадания СВ X в интервал $(-c/2; c/2)$ и функцию распределения $F(x)$.

44. НСВ X распределена нормально с математическим ожиданием $a = 10$. Вероятность попадания СВ X в интервал $(10; 20)$ равна 0,3. Чему равна вероятность попадания НСВ X в интервал $(0; 10)$?

45. Производятся 20 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появ-

ления успеха равна 0,2. Найти дисперсию числа появления успеха в этих испытаниях.

46. ДСВ X – число мальчиков в семьях с пятью детьми. Предполагают равновероятное рождение мальчика и девочки. Найти закон распределения СВ X . Построить многоугольник распределения.

47. При 10 000 бросаний монеты «герб» выпал 6400 раз. Следует ли считать, что монета несимметрична?

48. Устройство состоит из 10 независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента за время t равна 0,01. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом отказавших элементов и средним числом (математическим ожиданием) отказов за время t окажется меньше двух.

49. НСВ X задана дифференциальной функцией $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & \text{при } x \geq 0 \quad (\lambda > 0), \\ 0 & \text{при } x < 0. \end{cases}$.

Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (2;3).

50. СВ X задана дифференциальной функцией $f(x) = \frac{1}{2} e^{-|x|}$ (распределение Лапласа).

Найти математическое ожидание величины X .

51 – 70. Случайные величины X и Y заданы законами распределений. Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение СВ X и Y . Составить законы распределения случайных величин $Z = X + Y$; $V = XY$. Построить многоугольник распределения вероятностей СВ Z . Найти математическое ожидание и дисперсию СВ $W = 2X - 4Y$.

52.	x_i	2	7	9
	p_i	p_1	0,3	0,2

y_i	0	1
q_i	0,7	0,3

52.	x_i	2	7	9
	p_i	p_1	0,3	0,2

y_i	0	1
q_i	0,7	0,3

53.	x_i	4	6	9
	p_i	0,1	0,5	p_3

y_i	3	5
q_i	0,4	0,6

54.	x_i	1	2	5
	p_i	p_1	0,1	0,8

y_i	1	3
q_i	0,4	0,6

55.	x_i	-2	4
	p_i	0,4	0,6

i	0	5	0
q_i	0,3	q_2	0,3

56.	x_i	0		10
	p_i	0,3	0,1	p_3

y_i	2	4
q_i	0,3	0,7

57.	x_i	-2	0	3
	p_i	p_1	0,5	0,2

y_i	4	6
q_i	0,5	0,5

58.	x_i	-5	0	10
	p_i	0,2	0,2	0,6

y_i	1	6
q_i	q_1	0,4

59.	x_i	-1	2	4
	p_i	0,4	0,2	p_3

y_i	3	1
q_i	0,4	0,6

60.	x_i	4	7	10
	p_i	0,3	0,2	p_3

y_i	1	5
q_i	0,1	0,9

61.	x_i	-4	-2	1
	p_i	0,1	0,6	0,3

y_i	0	4
q_i	q_1	0,2

62.	x_i	-10	-6	-1
	p_i	0,4	p_2	0,2

y_i	-1	2
q_i	0,2	0,8

63.	x_i	-1	0	3
	p_i	0,6	2	,2

y_i	2	4
q_i	q_1	0,2

64.	x_i	-2	-1	1
	p_i	0,3	0,2	p_3

y_i	4	5
q_i	0,2	0,8

65.	x_i	3	7	10
	p_i	p_1	0,1	0,6

y_i	-4	4
q_i	0,3	0,7

66.	x_i	-6	-2	-1
	p_i	0,2	p_2	0,2

y_i	1	4
q_i	0,2	0,8

67.	x_i	2	5
	p_i	0,4	p_2

y_i	-1	3	7
q_i	0,1	0,3	0,6

68.	x_i	0	10	20
	p_i	0,4	p_2	0,4

y_i	-2	-1
q_i	0,3	0,7

69.	x_i	-10	0	5
	p_i	0,3	0,4	0,3

y_i	1	4
q_i	0,8	q_2

70.	x_i	-2	1
	i	,1	p_2
y_i	-6	-1	2
q_i	0,2	0,3	0,5

71 – 90. НСВ задана интегральной функцией распределения $F(x)$. Найти: а) вероятность попадания СВ X в интервал $(a; b)$; б) дифференциальную функцию (плотность вероятности) $f(x)$; в) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение СВ X ; г) построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

$$71. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{x^2}{\pi^2}, & 0 < x \leq \pi, \quad a=1, b=2. \\ 1, & x > \pi. \end{cases} \quad 72. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{64}{81}x^2, & 0 < x \leq \frac{9}{8}, \quad a=1, b=2. \\ 1, & x > \frac{9}{8}. \end{cases}$$

$$73. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ (x-2)^2, & 2 < x \leq 3, \quad a=2,5, b=3. \\ 1, & x > 3. \end{cases} \quad 74. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ \frac{1}{6}(x^2 - x), & 1 < x \leq 3, \quad a=1, b=2. \\ 1, & x > 3. \end{cases}$$

$$75. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -\frac{\pi}{2}, \\ \frac{\sin x}{2} + \frac{1}{2}, & -\frac{\pi}{2} < x \leq \frac{\pi}{2}, \quad a=0, b=\frac{\pi}{6}. \\ 1, & x > \frac{\pi}{2}. \end{cases} \quad 76. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{16}{25}x^2, & 0 < x \leq \frac{5}{4}, \quad a=0,5, b=1. \\ 1, & x > \frac{5}{4}. \end{cases}$$

$$77. F(x) = \begin{cases} e^x, & x \leq 0, \\ 1, & x > 0. \end{cases} \quad a=-2, b=0. \quad 78. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ \ln x, & 1 < x \leq e, \quad a=2, b=e. \\ 1, & x > e. \end{cases}$$

$$79. F(x) = \begin{cases} e^x, & x \leq 100, \\ 1 - \left(\frac{100}{x}\right)^3, & x > 100. \end{cases} \quad a=110, b=120. \quad 80. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 1 - e^{-2x}, & x > 0. \end{cases} \quad a=0, b=2.$$

$$81. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{x^2}{e^2}, & 0 < x \leq e, \quad a=1, b=2. \\ 1, & x > e. \end{cases} \quad 82. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 3, \\ \frac{x^4 - 81}{175}, & 3 < x \leq 4, \quad a=3,2, b=3,5. \\ 1, & x > 4. \end{cases}$$

$$83. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{x^4}{16}, & 0 < x \leq 2, \quad a=1, b=1,5. \\ 1, & x > 2. \end{cases} \quad 84. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ \frac{(x-1)^2}{25}, & 1 < x \leq 6, \quad a=2, b=4. \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$

$$85. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2, \\ \frac{(x+2)^3}{216}, & -2 < x \leq 4, \quad a=-1, b=3. \\ 1, & x > 4. \end{cases} \quad 86. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ \frac{x^3 - x}{60}, & 1 < x \leq 4, \quad a=1, b=2. \\ 1, & x > 4. \end{cases}$$

$$87. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{64}{49}x^2, & 0 < x \leq \frac{7}{8}, \\ 1, & x > \frac{7}{8}. \end{cases} a=0,5, b=1. \quad 88. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2, \\ \frac{x^3 + 8}{16}, & -2 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases} a=-1, b=1.$$

$$89. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ \frac{x^3 - x^2}{48}, & 1 < x \leq 4, \\ 1, & x > 4. \end{cases} a=2, b=3. \quad 90. F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \sqrt{2}, \\ \frac{x^6 - x^4 - 4}{96}, & \sqrt{2} < x \leq \sqrt{5}, \\ 1, & x > \sqrt{5}. \end{cases} a=1,5, b=2.$$

Контрольная работа № 3.

Задание 1. В задачах 1 – 20 по данным таблицы составить интервальный статистический ряд по одному признаку. Определить выборочные характеристики: моду, медиану, среднее значение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Определить точность и достоверность найденных показателей. Сделать выводы по результатам расчетов.

1. Площадь сельскохозяйственных угодий на условный эталонный трактор, в га.
2. Валовая продукция на 100 га сельскохозяйственных угодий, в тыс. руб.
3. Валовая продукция на среднегодового работника, в тыс. руб.
4. Валовая продукция на 100 руб. основных фондов, в руб.
5. Валовая продукция на 100 руб. производственных затрат, в руб.
6. Реализованная продукция на 100 руб. основных производственных фондов, в руб.
7. Реализованная продукция на 100 га сельскохозяйственных угодий, в тыс. руб.
8. Реализованная продукция на среднегодового работника, в тыс. руб.
9. Реализованная продукция на 100 руб. затрат, в руб.
10. Производственные затраты на 100 га сельскохозяйственных угодий, в тыс. руб.
11. Производственные затраты на среднегодового работника, в тыс. руб.
12. Затраты на реализованную продукцию на 100 га сельскохозяйственных угодий, в тыс. руб.
13. Основные производственные фонды на 100 га сельскохозяйственных угодий, в тыс. руб.
14. Основные производственные фонды на среднегодового работника, в тыс. руб.
15. Энергетические мощности на 100 га сельскохозяйственных угодий, в л.с.
16. Энергетические мощности на среднегодового работника, в л.с.
17. Площадь сельскохозяйственных угодий на среднегодового работника, в га.
18. Численность тракторов на одно хозяйство, в шт.
19. Среднегодовая численность работников на одно хозяйство (число чел.)
20. Площадь сельскохозяйственных угодий на одно хозяйство, в га.

Задание 2. Общее описание задания.

Каждый вариант задания может выполняться группой из четырех человек для того, чтобы можно было провести анализ результатов расчетов разными способами. По данным таблиц наблюдений для каждого ряда распределения необходимо: 1) вычислить основные выборочные показатели; 2) провести проверку статистических гипотез для всех выборочных показателей; 3) провести сравнение результатов расчетов; 4) ответить на практические вопросы задания (сделать выводы).

Варианты 1, 2, 3, 4. Анализ продуктов питания

Лаборатория проводит анализ продуктов питания с целью определения наличия в них вредных веществ. С определенным видом продуктов работают два лаборанта, результаты анализов сравниваются. Продукты поступают из двух пунктов. Лаборатория должна дать заключение, где производятся наиболее «чистые» продукты. Кроме того, руководителя лаборатории интересует вопрос: отличаются ли по точности результаты экспериментов у первого и второго лаборанта? Им было предложено независимо проанализировать одни и те же образцы. Для этих образцов необходимо было определить содержание вредного вещества X . В единице объема продукта количество X не должно превышать 0,015. Данные измерения представлены таблицами 1 – 4.

Таблица 1

Лаборант 1, пункт 1, $N_1 = 120$

x_i	0,0110	0,0120	0,0127	0,0130	0,0138	0,0014	0,0150	0,0156	0,0170	0,0180
n_i	2	2	7	16	30	35	20	5	2	1

Таблица 2

Лаборант 1, пункт 2, $N_2 = 25$

x_i	0,0120	0,0128	0,0135	0,0140	0,0147	0,0156	0,0160
n_i	1	2	5	10	4	2	1

Таблица 3

Лаборант 2, пункт 1, $N_3 = 110$

x_i	0,0100	0,0120	0,0135	0,0142	0,0149	0,0152	0,0160	0,0175	0,0190
n_i	2	10	17	30	25	17	5	3	1

Таблица 4

Лаборант 2, пункт 2, $N_4 = 20$

x_i	0,0115	0,0127	0,0136	0,0142	0,0150	0,0152	0,0165
n_i	1	1	3	10	3	1	1

Сформулируйте и проверьте статистические гипотезы, на основании которых можно выяснить:

- можно или нет двум пунктам поставки продуктов предъявить сертификат качества?
- одинакова ли квалификации обоих лаборантов (то есть отличаются ли у них значимо результаты анализов)?

- сколько образцов достаточно брать для испытаний на первом и втором пунктах?

б) критерии оценивания контрольных работ

За выполнение контрольной работы обучающийся может заработать от **3 до 6 баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет) включает следующие формы контроля в системе БРС:

Максимальное количество, которое может набрать студент по итогам изучения четырех модулей (в ходе текущей работы и её контроля) по обязательным формам работы – **159 баллов**. Это составляет 70% от общего возможного количества баллов.

1. Посещение лекций и конспектирование добавляет в рейтинг студента по **1 баллу** за

каждое занятие.

2. Посещение практического занятия с конспектированием – **2 балла**.

3. Активная работа на практическом занятии (правильные ответы на теоретические вопросы преподавателя, решение всех задач, самостоятельное решение типовых задач у доски) – до **2 баллов**.

4. Выполнение домашней работы будет считаться успешным, если правильно решены все задания. В этом случае будут начислены **3 балла**. Если допущены ошибки или некоторые задания не решены совсем, студент получает **1 – 2 балла**.

5. По итогам изучения каждого модуля студент выполняет контрольную работу (домашнюю или аудиторную), за выполнение которой он может заработать от **3 до 6 баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

Студент может воспользоваться возможностью увеличить число набранных баллов, используя формы работы дополнительного модуля. При этом, если студент набирает от 75 до 100% баллов дополнительного модуля, он освобождается от прохождения итогового контроля (в виде экзамена) и получает итоговую рейтинг-оценку «отлично»; если набирает от 50 до 74% баллов дополнительного модуля, то получает итоговую рейтинг-оценку «хорошо». При наборе менее 50% - студент обязан проходить итоговый контроль.

До 30% баллов студент может набрать при прохождении итогового контроля (сдачи экзамена) следующим образом:

- «отлично» - 30% от общего рейтинга по дисциплине;
- «хорошо» - 20% от общего рейтинга по дисциплине;
- «удовлетворительно» - 10% от общего рейтинга по дисциплине.

Допуск к экзамену получает студент, набравший в итоге не менее **75 баллов** по обязательным формам работы.

Оценивание знаний на экзамене осуществляется по следующим критериям:

- «отлично»: дан правильный, полный и обоснованный ответ на экзаменационные вопросы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы; изложение материала логично; студент смог показать умение применять учебный материал; теоретический материал подтвержден примерами;

- «хорошо»: ответ соответствует вышеперечисленным характеристикам, но недостаточно обстоятелен; имеют место несущественные теоретические ошибки, которые студент смог исправить самостоятельно, благодаря наводящим вопросам;

- «удовлетворительно»: в ответах допущены ошибки; ответ носит репродуктивный характер; студент не смог обосновать закономерности и принципы, объяснить факты; нарушена логика изложения; отсутствует осмысленность знаний студента;

- «неудовлетворительно»: обнаружено незнание или непонимание существенной части изученного материала; допущены существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить; на большую часть вопросов студент не ответил или ответил неверно.

Рейтинг студента по дисциплине определяется в результате суммирования данных текущей работы и итогового контроля и переводится в традиционные оценки по следующей шкале:

- 85% и более – «отлично»;
- 70 – 84% - «хорошо»;
- 55 – 69% - «удовлетворительно»;
- 54% и менее – «неудовлетворительно».

6.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Но- мер/инде- кс ком- петенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать:	II этап Уметь:	III этап Владеть (опыт деятельности):
СПК-2	способность использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для реализации аналитических и технологических решений в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации	методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; структуры данных и алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения; методологии разработки программного обеспечения; виды случайных событий, классическое определение вероятности; основные формулы комбинаторики; теоремы сложения и умножения вероятностей; виды случайных величин; числовые характеристики случайных величин; функции распределения вероятностей непрерывной случайной величин; нормальный закон распределения; выборочный метод математической статистики; статистические критерии проверки гипотез; элементы теории корреляции и дисперсионного анализа.	использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных величин; находить числовые характеристики выборки; находить вероятность попадания случайной величины в заданный интервал; находить оценки числовых характеристик генеральной совокупности по числовым характеристикам выборки; проверять гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности; выполнять математическую обработку выборочных данных; находить выборочные уравнения регрессии и коэффициент корреляции.	навыками составления формализованных описаний решений поставленных задач; навыками разработки алгоритмов решения поставленных задач; современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации; навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам теории вероятностей и математической статистики; навыками разработки математических моделей.

6.3.2. Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

6.3.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования по текущему контролю

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
I этап Знать: методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; структуры данных и алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения; методологии разработки программного обеспечения; виды случайных событий, классическое определение вероятности; основные формулы комбинаторики; теоремы сложения и умножения вероятностей; виды случайных величин; числовые характеристики случайных величин; функции распределения вероятностей непрерывной случайной величин; нормальный закон распределения; выборочный метод математической статистики; статистические критерии проверки гипотез; элементы теории корреляции и дисперсионного анализа.	Незнание основной части материала учебной программы, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.	Знание основного материала учебной программы, выполнение предусмотренных учебной программой заданий на репродуктивном уровне, усвоение материала основной литературы, рекомендованной учебной программой.	Полное знание материала учебной программы, успешное выполнение предусмотренных учебной программой заданий, усвоение материала основной литературы, рекомендованной учебной программой.	Всестороннее, систематизированные и глубокие знания материала учебной программы; свободное выполнение заданий, предусмотренных учебной программой, усвоение основной и ознакомление с дополнительной литературой.
II этап Уметь: использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных ве-	Фрагментарное умение выполнять перечисленные действия / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять перечисленные действия	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять систему выполнять перечисленные действия	Успешное и систематическое умение выполнять перечисленные действия

личин; находить числовые характеристики выборки; находить вероятность попадания случайной величины в заданный интервал; находить оценки числовых характеристик генеральной совокупности по числовым характеристикам выборки; проверять гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности; выполнять математическую обработку выборочных данных; находить выборочные уравнения регрессии и коэффициент корреляции.				
III этап Владеть: навыками составления формализованных описаний решений поставленных задач; навыками разработки алгоритмов решения поставленных задач; современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации; навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам теории вероятностей и математической статистики; навыками разработки математических моделей.	Фрагментарное владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности	Успешное и систематическое владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература:

- 1) Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Электронные текстовые данные. - Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 321 с. — (Университеты России). — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/3BE3DA5E-63AD-4D81-ABC6-8B5C7744D7B3>
- 2) Кательников, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Кательников, Ю. В. Шапарь ; науч. ред. И. А. Шестакова ; Министерство образования и науки РФ, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - 2-е изд., перераб. - Электронные текстовые данные. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 72 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276210>

б) дополнительная учебная литература:

- 1) Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мхитарян [и др.] ; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электронные текстовые данные. — Москва : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - 336 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=451329>
- 2) Палий, И. А. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Палий. — Эл. текстовые данные. — Москва : ИНФРА-М, 2012. - 236 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16004940-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=225156>
- 3) Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Гулай [и др.]. - 2-е изд., доп. — Эл. текстовые данные. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 260 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514780>
- 4) Долматова, Т. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для бакалавров / Т. А. Долматова ; Минобрнауки России, ФГБОУ ВПО "Кузбасская государственная педагогическая академия". - Новокузнецк : [РИО КузГПА], 2014. - 102 с.
- 5) Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие. - 12-е издание, переработанное. - М. : Высшее образование [и др.], 2009. - 479 с. - (Основы наук). - Гриф МО "Рекомендовано". - ISBN 978-5-9692-0391-4

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система Издательства "Лань"» <http://e.lanbook.com/> – Договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., срок действия - до 03.04.2018 г. Неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ и всех филиалов из любой точки доступа Интернет..

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **безлимит**.

Электронно-библиотечная система «Знаниум» - www.znanium.com – Договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., срок до 15.03.2020 г.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **4000**.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/> – базовая часть, контракт № 031 - 01/17 от 02.02.2017 г., срок до 14.02.2018 г., неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **7000**.

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - www.biblio-online.ru. Доступ ко всем произведениям, входящим в состав ЭБС. Договор № 30/2017 от 07.02.2017 г., срок до 16.02.2018г.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во одновременных доступов - **безлимит**.

Электронная полнотекстовая **база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам** ООО «ИВИС», <https://dlib.eastview.com>, договор № 196-П от 10.10.2016 г., срок действия с 01.01.2017 по 31.12.2017 г., доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/> - сводный информационный ресурс электронных документов для образовательной и научно-исследовательской деятельности педагогических вузов. НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор о присоединении к МЭБ от 15.10.2013 г., доп. соглашение от 01.04.2014 г. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) – <http://uisrussia.msu.ru> - база электронных ресурсов для образования и исследований в области экономики, социологии, политологии, международных отношений и других гуманитарных наук. Письмо 01/08 – 104 от 12.02.2015. Срок – бессрочно. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Организация деятельности обучающегося</i>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой, подготовка ответов к контрольным вопросам. Решение типовых задач.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
Самостоятельная работа	При самостоятельном изучении дисциплины следует пользоваться графиком организации самостоятельной работы обучающихся. Прежде всего, необходимо изучить литературу по соответствующей теме, обращая внимание на наиболее важные моменты, определяющие понимание соответствующего раздела. При изучении курса самостоятельно и при подготовке к практическим занятиям следует обратить внимание на контрольные вопро-

	сы. Каждый из указанных вопросов необходимо самостоятельно повторить по учебнику и решить указанные преподавателем контрольные задания. Не рекомендуется приступать к работе над следующей темой, пока твердо не усвоена предыдущая.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лекции читаются с использованием слайд-презентаций.

При обучении студентов дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» используются Интернет-тренажеры на едином портале Интернет-тестирования в сфере образования www.fepo.ru. Интернет-тренажеры включают теоретический минимум по отдельным дисциплинам, варианты решения заданий, практический материал для самоконтроля с целью закрепления знаний студентов.

Студент входит в личный кабинет преподавателя по своему логину и паролю и проходит тестирование по отдельным темам и разделам дисциплины. Интернет-тренажеры позволяют оценить уровень знаний студентов по дисциплине и подготовить студентов не только к ФЭПО тестированию, но и к промежуточной и итоговой аттестации.

Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В качестве образовательных технологий во время изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются различные формы активизации лекций и практических занятий, в частности использование в обучении принципов проблемности и диалогового общения. Часть лекций проводится с использованием метода анализа конкретных ситуаций, проводятся проблемно-ориентированные лекции.

Часть аудиторных занятий проводится в активных и интерактивных формах (поиск решения поставленных задач в малых группах, проверка индивидуальных заданий студентами друг у друга, самостоятельная подготовка теоретического материала и представление его на практическом занятии).

Дискуссия. Дискуссия предполагает целенаправленное обсуждение конкретного вопроса, сопровождающееся обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами. Задача дискуссии - обнаружить различия в понимании вопроса и в споре установить истину. Групповая дискуссия (обсуждение вполголоса). Для проведения такой дискуссии все студенты, присутствующие на практическом занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение организуется двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Результаты обсуждения таковы: составление списка интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление плана действий. Очень важно в конце дискуссии сделать обобщения, сформулировать выводы, показать, к чему ведут ошибки и заблуждения, отметить все идеи и находки группы.

Работа в малых группах. Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и нахождения истины. Групповое обсуждение способствует лучшему усвоению изучаемого материала. Оптимальное количество участников - 4-6 человек. Перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого они должны подготовить аргументированный обдуманный ответ. В результате группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем. Разновидностью группового обсуждения является круглый стол.

Анализ конкретных ситуаций. Конкретная ситуация – это любое событие, которое содержит в себе противоречие или вступает в противоречие с окружающей средой. Ситуации могут нести в себе как позитивный, так и отрицательный опыт. Все ситуации делятся на простые, критические и экстремальные.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Информационная инфраструктура физико-математического и технологического факультета обеспечивается 1 Интернет-сервером, 115 единиц вычислительной техники, из которых 93 используются в учебном процессе. Организована работа 6 компьютерных классов.

Лабораторное оборудование предоставлено согласно требованиям и полностью обеспечивает необходимыми приборами преподавание дисциплин профиля технология. В составе лабораторного обеспечения лаборатория электромагнетизма, лаборатория демонстрационного эксперимента, лаборатория механики, лаборатория электротехники, радиотехники и автоматики.

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Форма использования</i>	<i>Ответственный</i>
1.	Видеопроектор	2	Демонстрация материалов лекций, семинарских, практических занятий.	лаборант кафедры
2.	Сетевой сервер	1	Организация дистанционной формы обучения, контакт обучающегося с преподавателем, доступ к образовательным ресурсам	лаборант кафедры
3.	Персональные компьютеры	12	Доступ к образовательным ресурсам во время самостоятельной работы обучающихся, работа с мультимедийными материалами на практических занятиях	лаборант кафедры

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Рекомендации по организации учебного процесса для слабослышащих и неслышащих студентов:

- внимательно следить за собственной артикуляцией звуков, давая возможность слабослышащим студентам читать по губам;
- дублировать звуковую информацию зрительной, активно пользоваться доской;
- обеспечивать достаточную информативность и выразительность предлагаемого учебного материала, в том числе, наглядных средств обучения, используя схемы, диаграммы, рисунки, компьютерные презентации, анимацию, гиперссылки и т.д.;
- при изучении нового материала опираться на усвоенный ранее материал, знакомые образы предметов и т.д.;
- уделять повышенное внимание профессиональной терминологии, в том числе, её обязательной визуализации и контролю её усвоения;
- основывать учебное сотрудничество с такими студентами, прежде всего, на визуальном контакте, использовать невербальные средства коммуникации;
- при необходимости повторять информацию, перефразировав сказанное;
- следить за логикой изложения материала, тем самым, облегчая её восприятие слабослышащим студентам;
- разрешается пользоваться специальными техническими средствами (звукоусиливающей аппаратурой);
- используется разнообразный наглядный материал (схемы, таблицы, мультимедийные презентации);
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype;
- все устные задания предоставляются в письменном виде.

Рекомендации по организации учебного процесса для слабовидящих студентов:

- обеспечивать поступление информации по сохранным каналам восприятия;
- обеспечивать возможность восприятия зрительной информации (крупный шрифт, яркость цветов);
- уделять внимание варьированию одной и той же информации;
- использовать принцип максимального снижения зрительных нагрузок, в том числе, и при работе с компьютером; чередовать зрительные нагрузки с другими видами деятельности;
- рекомендовать слабовидящим студентам использовать диктофоны (например, на лекциях);
- комментировать свои действия, надписи на доске и т.д.;
- при возможности использовать тактильные ощущения студентов;
- использовать возможности программного обеспечения для облегчения восприятия зрительной информации и для озвучивания учебного материала;
- уделять внимание развитию самостоятельности и активности студентов, способствовать автономности учебного процесса;
- обеспечивать практическое применение полученных знаний и формированию практических навыков;
- проводить физкультминутки, включая упражнения для глаз;

- предоставляются учебно-методические материалы шрифтом Times New Roman 26;
- создаются условия для использования собственных увеличивающих устройств, специальных технических средств, диктофонов;
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype;
- все письменные задания для данной категории обучающихся озвучиваются.

Рекомендации по организации учебного процесса для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата:

- предоставляются мультимедийные материалы по изучаемым дисциплинам;
- разрешается использование собственных компьютерных средств;
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype.

12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)			Формы работы
		Лекц.	Практич.	Лабор.	
I.	Основы теории вероятностей и математической статистики				
	Выборка и выборочный метод. Статистические характеристики выборки. Проверка статистических гипотез		2		Презентации с обсуждением (дискуссия)
	Основные теоремы теории вероятностей		2		Работа в малых группах
II.	Статистический анализ количественных и качественных показателей				
	Многомерные методы оценивания и статистического сравнения.		2		Работа в малых группах
III.	Многомерный статистический анализ				
	Корреляционный и регрессионный анализы.		2		Анализ конкретных ситуаций
	Дисперсионный анализ.		2		Работа в малых группах
	ИТОГО по дисциплине:		10		10

Составитель: канд. пед. наук, доцент каф. МФиМО Т.А. Долматова