Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

_____ А.А.Панфилов

«11» 03 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки 27.03.02 Управление качеством

Профиль подготовки Производственно- технологическая деятельность

Уровень высшего образования Бакалавриат

Форма обучения Заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед,/ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	3/108	4	4	-	73	Экзамен (27 час.)
Итого	3/108	4	4	-	73	Экзамен (27 час.)

Владимир 2016

© Куприянов В.Е. 2016г.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются формирование у студентов знаний: об основных понятиях теории вероятностей, случайных величинах, их законах распределениях, об основах математической статистики, которые необходимы для методически правильного применения методов теории вероятностей и математической статистики при решении задач метрологии и метрологического обеспечения сложных технических систем, при планировании и организации производства, при анализе технологических процессов производства, а также при контроле качества различной продукции и услуг.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 ОПОП бакалавриата (индекс Б1.В.ДВ.2.1). Эта дисциплина изучается после окончания студентами бакалавриата 2-го курса, а именно на 3-м курсе (в 5-м семестре), по соответствующему направлению подготовки, предусмотренному Федеральным Государственным образовательным стандартом ВО. Поэтому требованиями к «входным» знаниям студентов является освоение ими таких предшествующих и параллельно изучаемых дисциплин, как: математика; информатика; физика; химия; начертательная геометрия, инженерная графика; экология; основы конструирования средств измерений.

Полученные знания и приобретённые навыки студентами по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» необходимы, как предшествующие, для изучения ими на следующих курсах обучения, в соответствии с учебным планом, таких дисциплин как: метрология и сертификация; общая теория измерений; технология и организация производства продукции и услуг; информационно-измерительные системы; основы теории надёжности; планирование и организация эксперимента; основы теории принятия решений; основы конструирования средств измерений; методы и средства измерений, испытаний и контроля; автоматизация измерений, контроля и испытаний, а также для прохождения производственных и преддипломной практик, выполнения студентами выпускной квалификационной работы.

© Куприянов В.Е. 2016г.

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

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции (ОК):

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач управления качеством в производственно-технологических системах (ОК-7);
- основные понятия и теоремы теории вероятностей (ОК-7);
- виды и законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (ОК-7);
- разновидности числовых характеристик случайных величин и способы их определения (ОК-7);
- типы функций распределения вероятностей непрерывных случайных величин, способы их представления и определения (ОК-7);
- задачи математической статистики (ОК-7);
- методы статистической оценки параметров распределения случайных величин (ОК-7);
- понятие и методы оценки статистической гипотезы (ОК-7).

Уметь:

- применять методы теоретического и экспериментального исследования для решения задач управления качеством в производственно-технологических системах (ОК-7);
- применять на практике знания по основам теории вероятностей и математической статистике для решения различных управленческих задач (ОК-7);
- проводить статистические обследования и первичную обработку результатов решения различных управленческих задач (ОК-7);
- проводить необходимые расчеты при решении различных управленческих задач в условиях рыночной экономики (ОК-7);
- проводить сбор и анализ данных, необходимых для проведения расчётов задач управления качеством (ОК-7);
- применять на практике методы статистической оценки значений различных показателей качества (ОК-7);
- подготавливать информационные обзоры и аналитические отчёты (ОК-7).

Владеть:

© Куприянов В.Е. 2016г.

- навыками применения современного математического инструментария для решения задач управления качеством в производственно-технологических системах (ОК-7);
- навыками применения знаний по теории вероятностей и математической статистики для проведения расчётов различных показателей качества, характеризующих деятельность производственно-технологических систем (ОК-7);
- навыками обработки массивов различных данных производственно-технологических систем в соответствии с поставленной задачей, анализа и оценки полученных результатов и обосновании выводов по полученным результатам (ОК-7);
- навыками вычислений основных числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин (ОК-7);
- навыками нахождения функции и плотности распределения дискретных и непрерывных случайных величин, вероятности попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал, в любую область её возможных значений (ОК-7);
- навыками нахождения доверительного интервала для оценки математического ожидания нормальной распределённой случайной величины (ОК-7);
- навыками применения методов статистической проверки гипотезы о принадлежности эмпирического закона распределения к теоретическому закону распределения при решении задач управления качеством в производственно-технологических системах (ОК-7).

© Куприянов В.Е. 2016г.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 часов

№ п/п	Раздел дисциплины, № занятия	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* и формы промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Контрольные работы	СРС	Объём учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/%)	
1	**Раздел 1. Базовые понятия и теоремы теории вероятностей.** 1.1 Введение. Основные понятия теории вероятностей.	5		2 2	- -	2 -	+ -	40 20	3/75 2/100	
2	1.2 Решение задач на определение вероятности и применение теорем сложения вероятностей несовместных событий.	5		-	-	2	-	20	1/50	
3	**Раздел 2. Основы математической статистики.** 2.1 Основные понятия математической статистики.	5		2 2	-	2	-	43 23	3/75 2/100	
4	2.2 Решение задач на основные понятия	5		-	-	2	-	20	1/50	

© Куприянов В.Е. 2016г.

	математической статистики.									
5	Всего	5		4		4	+	73	6/(75%)	Экзамен (27 час)

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе подготовки бакалавра по направлению 27.03.02 «Управление качеством» в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются следующие методы активизации образовательной деятельности обучаемых:

1. ***Методы IT*** – на всех видах аудиторных занятий (лекциях и практических занятиях) применяются компьютеры и электронные мультимедийные проекторы, позволяющие обеспечить для обучаемых и преподавателя повышение скорости обработки и передачи информации, а также удобное преобразование и структурирование информации для трансформации её в твёрдые знания обучаемых;
2. ***Метод case-study*** - на всех видах аудиторных занятий (лекциях и практических занятиях) проводится анализ реальных проблемных ситуаций, имеющих место при решении практических задач в производственной и сфере оказания услуг, с целью повышения их качества.
3. ***Метод проблемного обучения*** - на всех видах аудиторных занятий (лекциях и практических занятиях) создаются проблемные ситуации по ходу решаемых теоретических и практических задач управления качеством, которые стимулируют студентов к самостоятельной «добыче» знаний, как во время проведения занятия, так и при внеаудиторной их работе, позволяющие разрешить созданную проблемную ситуацию.
4. ***Метод контекстного обучения*** - на всех видах аудиторных занятий (лекциях и практических занятиях), а также при промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена, создаются ситуации мотивации студентов к усвоению знаний путём выявления связей между конкретным знанием ими материала изучаемой дисциплины и его потенциальным применением в будущей профессиональной деятельности.
5. ***Метод обучения на основе опыта*** - на всех видах аудиторных занятий (лекциях и практических занятиях) осуществляется активизация познавательной деятельности студентов за счёт ассоциации их собственного опыта, опыта преподавателя с материалом изучаемой дисциплины;
6. ***Метод междисциплинарного обучения*** - на всех видах аудиторных занятий (лекциях и практических занятиях), а также при промежуточной аттестации, проводимой в

© Куприянов В.Е. 2016г.

форме экзамена, за счёт использования знаний приобретённых ими ранее по другим дисциплинам, на основе жизненного опыта, осуществляется группирование и концентрирование этих знаний в контексте решаемых проблем и задач в области управления качеством в производственно-технологических системах, с целью повышения качества управления на различных предприятиях и в организациях;

7. ***Метод опережающей самостоятельной работы*** - на всех видах внеаудиторной работы студентов, позволяющий им самостоятельно изучать новый материал, который задал преподаватель во время аудиторных занятий, до его изложения (освещения) преподавателем на лекциях или практических занятиях.

Кроме того, в рамках изучаемой дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», предусмотрены встречи с представителями российских и международных учёных и специалистов на научных конференциях и семинарах, а также участие в мастер-классах экспертов и специалистов в области управления качеством в производственно-технологических системах.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1 Текущий контроль успеваемости

Для текущего контроля знаний по изучаемой дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются, как правило, стандартные подходы (методы). Стандартные методы проверки знаний для текущего контроля предусматривают: на лекции - проведение контрольного опроса 2-х, 3-х студентов в начале чтения лекций, с выставлением оценок, опрашиваемым, в классный журнал и оглашения данных оценок по окончании чтения лекции, а также путем задания контрольных вопросов во время чтения лекции; на практических занятиях – решение типовых задач под руководством преподавателя и самостоятельное решение задач студентами у классной доски с помощью преподавателя (при необходимости).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в форме экзамена.

5.2. Экзамен

Экзамен, как промежуточная форма аттестации, по итогам освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится со студентами по билетам, в которых содержится три вопроса – два из теоретической части вопросов (из материалов лек-

© Куприянов В.Е. 2016г.

ций), а другой из практической части (из материалов практических занятий) вопросов для подготовки студентов к экзамену.

Вопросы для подготовки студентов к экзамену по дисциплине

«Теория вероятностей, математическая статистика»

Теоретическая часть (из лекций)

1. Цель изучения дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика». «Понятие предмета «теория вероятностей» и случайного явления (примеры случайных явлений). Какие возможности даёт человечеству изучение случайных явлений. Краткая история возникновения и развития теории вероятностей.
2. Понятие события, примеры событий по степени их возможности появления. Виды случайных событий: совместные и несовместные, попарно совместные и попарно несовместные, полная группа событий – их примеры.
3. Виды случайных событий: зависимые и независимые, достоверные и невозможные, равновозможные, противоположные – их примеры.
4. Понятие вероятности события. Понятие элементарного и благоприятствующего события. Классическое определение вероятности, формула её вычисления, свойства данного определения вероятности и их доказательство. Основные недостатки классического определения вероятности. Аксиомы, предложенные академиком А.Н. Колмогоровым, в отношении определений случайного события и его вероятности.
5. Понятие относительной частоты события и особенность её по отношению к вероятности, формула её вычисления, основное свойство относительной частоты события, примеры вычисления относительных частот. Статистическое определение вероятности, его недостаток и свойства статистической вероятности.
6. Понятие комбинаторики, её основные определения и формулы, примеры основных понятий комбинаторики. Правила суммы и произведения комбинаторики.
7. Понятие суммы и произведения двух и нескольких событий, иллюстрация суммы и произведения двух и трёх несовместных событий. Пример записи сложного события с помощью операций суммы и произведения простых событий. Четыре важных следствия понятий суммы и произведения событий, их иллюстрация.
8. Теорема сложения вероятностей для двух несовместных событий, её условия и доказательство, следствие для нескольких попарно несовместных событий – его доказательство. Примеры применения данной теоремы для двух событий.
9. Теорема сложения вероятностей событий, образующих полную группу – её условия и доказательство, пример её применения.

© Куприянов В.Е. 2016г.

10. Понятие противоположных событий, теорема сложения вероятностей противоположных событий, её доказательство, два замечания данной теоремы. Примеры применения данной теоремы и её замечаний.
11. Принцип практической невозможности маловероятных событий, понятие уровня значимости, интервалы их значений, следствие данного принципа.
12. Понятие зависимого и независимого события, их примеры. Понятия условной вероятности события, варианты её записи, примеры её вычисления. Общая формула вычисления условной вероятности.
13. Теорема умножения для двух зависимых событий, её условия и доказательство, следствие данной теоремы для нескольких событий, примеры применения данной теоремы и её следствия.
14. Понятие независимого события, теорема умножения для двух независимых событий, её условия и доказательство. Понятие попарно независимых и независимых в совокупности событий. Следствие из теоремы умножения для нескольких событий, независимых в совокупности, его доказательство, замечание следствия для нескольких противоположных событий. Примеры применения данной теоремы и её следствия.
15. Теорема о вероятности появления хотя бы одного независимого события из совокупности, её условия и доказательство, частный случай данной теоремы для событий, имеющих одинаковую вероятность. Пример применения данной теоремы.
16. Теорема сложения вероятностей для двух совместных событий: её условие применения, словесная формулировка, математическая запись, её доказательство. Замечания теоремы для зависимых, независимых и несовместных событий.
17. Теорема о формуле полной вероятности: её условие применения, словесная формулировка, математическая запись, её доказательство.
18. Понятие гипотез. Постановка задачи и вывод формул Бейеса. Что позволяют формулы Бейса?
19. Постановка задачи на вывод и вывод формулы Бернулли. Необходимые условия для применения формулы Бернулли.
20. Локальная теорема Лапласа: условия её применения, математическая запись теоремы, математическая формула и основное свойство функции используемой в этой теореме.
21. Интегральная теорема Лапласа: условия её применения, словесная формулировка, математическая запись теоремы, вывод формулы с использованием функции Лапласа, основные два свойства функции Лапласа.
22. Понятие случайной величины (СВ), правила обозначения СВ и возможных значений СВ. Понятие дискретной и непрерывной СВ, их примеры.

© Куприянов В.Е. 2016г.

23. Понятие закона распределения дискретной случайной величины (ДСВ), способы задания закона ДСВ и их особенности, примеры способов задания законов ДСВ.
24. Биномиальный закон распределения дискретной случайной величины (ДСВ): постановка задачи, условия применения, вывод аналитического выражения, табличный способ задания, причина данного названия распределения.
25. Распределение Пуассона для дискретной случайной величины (ДСВ): постановка задачи, условия применения, вывод аналитического выражения.
26. Геометрическое распределение дискретной случайной величины (ДСВ): постановка задачи, условия применения, вывод аналитического выражения, причина данного названия распределения.
27. Понятие и необходимость использования числовых характеристик случайной величины. Понятие математического ожидания (МОЖ) дискретной случайной величины (ДСВ), развёрнутая и свёрнутая запись формулы по вычислению МОЖ ДСВ. Замечание к определению МОЖ.
28. Математическое ожидание (МОЖ) числа появления события в одном испытании – словесная формулировка, доказательство. Вероятностный смысл МОЖ – словесная формулировка, доказательство, два замечания.
29. Первое и второе свойства МОЖ: МОЖ постоянной величины; МОЖ случайной величины с постоянным множителем (словесная формулировка, мат. запись, доказательство, замечание для первого и 2 замечания для второго свойства).
30. Третье свойство МОЖ (МОЖ произведения 2-х независимых случ.величин) – словесная формулировка, мат.запись, доказательство, следствие.
31. Четвёртое свойство МОЖ (МОЖ суммы 2-х случ.величин) - словесная формулировка, мат.запись, доказательство, следствие.
32. Теорема о МОЖ биномиального закона распределения – условия её применения, словесная формулировка, математическая запись, доказательство, замечание.
33. Целесообразность введения числовой характеристики рассеяния случайной величины (пояснить примером), понятие отклонения и центрированной случайной величины, теорема о МОЖ отклонения (словесная формулировка, мат.запись, доказательство).
34. Необходимость введения дисперсии, понятие дисперсии дискретной случ.величины (словесная формулировка, мат.запись, пример по определению дисперсии, замечание), формула для практического вычисления дисперсии (словесная формулировка, мат.запись, доказательство, замечание).
35. Первое и второе свойства дисперсии: дисперсия постоянной величины (словесная формулировка, мат.запись, доказательство); дисперсия случайной величины с посто-

© Куприянов В.Е. 2016г.

янным множителем (словесная формулировка, мат.запись, доказательство). Дисперсия числа появления события в независимых испытаниях (словесная формулировка, мат.запись).

36. Третье и четвёртое свойства дисперсии: дисперсия суммы двух независимых случайных величин (словесная формулировка, мат.запись, доказательство, 2 следствия); дисперсия разности двух независимых случайных величин (словесная формулировка, мат.запись, доказательство).
37. Необходимость введения и понятие СКО случайных величин. Теорема о СКО суммы взаимно независимых случайных величин (словесная формулировка, мат.запись, доказательство).
38. Понятие момента: к-го порядка, начального, абсолютного, центрального – их математическая запись. С какими моментами и какого порядка связаны понятия математического ожидания и дисперсии случайной величины. Формулы вычисления центральных моментов 2-го, 3-го и 4-го порядков через начальные моменты.
39. Понятие коэффициента ассиметрии случайной величины, формула его вычисления. Примеры многоугольников распределения дискретных случайных величин, поясняющие влияние знака центрального момента 3-го порядка и коэффициента ассиметрии на их симметричность. Необходимые пояснения к этим многоугольникам.
40. Сущность и значение для практики теоремы Чебышева для достаточно большого числа независимых случайных величин. Основное неравенство данной теоремы и пояснения к нему. Пример(ы) применения данной теоремы из жизнедеятельности человечества.
41. Функция распределения случайной величины: необходимость её введения, определение; математическая запись; геометрическое толкование её понятия, второе название этой функции и её причина. Точное понятие непрерывной случайной величины.
42. Первое и второе свойства функции распределения случайной величины – словесная формулировка, математическая запись, доказательство, 2 следствия для второго свойства и их доказательство. Способы задания функции распределения.
43. Третье свойство функции распределения случайной величины: словесная формулировка, математическая запись, следствие и его доказательство. График функции распределения для дискретной, непрерывной и кусочно-непрерывной случайных функций, его основные свойства.
44. Плотность распределения случайной величины: определение, мат.запись, 2 свойства (словесная формулировка, математическая запись, доказательство). Примеры кривых распределения случайных величин.

© Куприянов В.Е. 2016г.

45. Взаимосвязь функции и плотности распределения (математическая запись, доказательство), вероятностный смысл плотности распределения (словесная формулировка, доказательство, геометрическое пояснение).
46. Теорема о вероятности попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал (словесная формулировка, математическая запись, доказательство, геометрическое пояснение, замечание для чётной плотности распределения и симметричных концов интервала).
47. Нормальное (гауссово) распределение: определение, математическая запись плотности распределения, два основных параметра распределения и их вероятностный смысл,
48. Нормальное (гауссово) распределение: понятие общего и нормированного распределения; плотность нормированного распределения; функция распределения общего и нормированного распределения; замечания для вычисления вероятности попадания нормированной случайной величины в интервал (0,x) и в интервал (- ∞,0).
49. График плотности общего нормального распределения и его основные свойства, влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой.
50. Формула вычисления вероятности попадания в заданный интервал нормальной случайной величины и её вывод.
51. Формула вычисления вероятности заданного отклонения, её вывод, графическое пояснение влияния СКО на эту вероятность.
52. Правило трёх сигм для нормального закона распределения, его математическое обоснование, сущность и особенности применения на практике.
53. Понятие эмпирического и теоретического распределений. Понятие ассиметрии и эксцесса, формулы по их вычислению, их влияние на форму нормальной кривой.
54. Центральная предельная теорема (теорема Ляпунова) – её формулировка, пример поясняющий её. Понятие характеристической функции СВ, ДСВ, НСВ, свойство характеристической функции для суммы независимых СВ,
55. Закон равномерного распределения вероятностей: определение данного закона; вывод, математическая запись и график плотности распределения; вывод и математическая запись функции распределения.
56. Параметры равномерного закона распределения, формулы и вывод по их вычислению; вывод и математическая запись вероятности равномерно-распределённой случайной величины в заданный интервал.

© Куприянов В.Е. 2016г.

57. Показательное (экспоненциальное) распределение: определение; математическая запись и графики плотности и функции распределения; вывод формулы по определению вероятности попадания в заданный интервал; формулы МОЖ, дисперсии и СКО.
58. Распределение Стьюдента», частным случаем, какого распределения оно является и при каких условиях, область его широкого применения, наименование параметра этого распределения как и на что влияет его значение.
59. Распределение Релея, особенности его применения, формулы по вычислению плотности и функции его распределения, графики плотности распределения.
60. Предмет и задачи математической статистики. Понятие статистических данных. Два основных метода статистических наблюдений и их сущность.
61. Понятие математической модели ряда наблюдений и её простейший пример использования.
62. Понятие генеральной совокупности, её объёма, основные типы генеральной совокупности. Понятие выборочной совокупности, выборки, выборочного метода.
63. Понятие повторной и бесповторной выборок, репрезентативной выборки, способы отбора объектов наблюдений для выборки, их виды и разновидности, примеры.
64. Понятие варианты, простого статистического ряда, статистического ряда частот и частостей, интервального статистического ряда, статистического закона распределения, формула для расчёта частичных интервалов. Какие возможности даёт человеку графическое представление статистического закона распределения.
65. Понятие эмпирической функции распределения генеральной и выборочной совокупности , формулы по их вычислению, свойства эмпирической функции распределения выборки. Для чего служит эмпирическая функция распределения выборки.
66. Понятие полигона, гистограммы, кумуляты и огивы – их назначение, разновидности и примеры построения.
67. Постановка задачи по изучению количественного признака генеральной (выборочной) совокупности. Точечные оценки неизвестных параметров распределения. **П**онятие состоятельной, смещённой, несмещённой, эффективной и достаточной оценок.
68. Понятие и формулы вычисления: генеральной средней (при различных и повторяющихся признаках генеральной совокупности), выборочной средней (при различных и повторяющихся признаках генеральной совокупности) три замечания для неё.
69. Понятие генеральной дисперсии, формулы по её вычислению, пример её вычисления, понятие генерального средне квадратического отклонения.
70. Понятие выборочной дисперсии, формулы по её вычислению, пример её вычисления, понятие выборочного средне квадратического отклонения.

© Куприянов В.Е. 2016г.

71. Понятие доверительной вероятности и доверительного интервала, формулы по их вычислению (определению). Геометрическое толкование доверительного интервала.
72. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном СКО.
73. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
74. Основные сведения по проверки гипотез статистического распределения с помощью критериев согласия.

Практическая часть (по материалам практических занятий)

1. Решение задач на определение вероятности.
2. Решение задач на применение теоремы сложения вероятностей несовместных событий.
3. Решение задач на применение теоремы умножения независимых и зависимых событий.
4. Решение задач на применение следствий из теорем сложения и умножения.
5. Решение задач на применение формулы Бернулли, Пуассона
6. Решение задач на применение локальной и интегральной теорем Лапласа.
7. Решение задач на законы распределения дискретных случайных величин.
8. Решение задач на определение МОЖ дискретных случайных величин.
9. Решение задач по определению дисперсии и СКО дискретных случайных величин.
10. Решение задач по определению центральных моментов 3-го и 4-го порядков.
11. Решение задач с использованием функции и плотности распределения случайной величины.
12. Решение задач по определению вероятности попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
13. Решение задач на нормальное распределение случайных величин.
14. Решение задач на основные законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин.
15. Решение задач на основные понятия математической статистики.
16. Решение задач на статистическую оценку параметров распределения.
17. Решение задач на проверку непараметрических гипотез с помощью критериев согласия.

5.3 Самостоятельная работа студентов

При изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются следующие виды самостоятельной работы студентов:

© Куприянов В.Е. 2016г.

1) Самостоятельное углубленное изучение студентами материала выносимого для проведения лекций и практических занятий, используя рекомендуемую литературу по данной дисциплине, а также другие современные источники получения информации, включая информационные сети ВлГУ и других организаций и предприятий (вплоть до глобальных информационных компьютерных сетей);
2) Самостоятельная работа студентов при выполнении контрольной работы;
3) Самостоятельная работа студентов при подготовке такой форме промежуточного контроля, как экзамен.

Контроль качества выполнения студентами первого вида самостоятельной работы осуществляется преподавателем при текущем контроле знаний студентов во время проведения аудиторных занятий.

Контроль качества выполнения студентами второго вида самостоятельной работы, а именно по самостоятельной работе при выполнении контрольной работы осуществляется преподавателем при защите студентами выполненных заданий контрольной работы, в соответствии с нижеприведенным их списком.

Задания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Теория вероятностей, математическая статистика»

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность следующего события - сумма выпавших очков равна восьми, а разность— четырем.
2. В одной из папок с документами в бухгалтерии фирмы имеется 15 договоров с внешними организациями, среди которых 10 договоров с поставщиками. Бухгалтер фирмы при проведении внутреннего аудита наудачу извлекает 3 договора. Найти вероятность того, что извлеченные договора окажутся договорами с поставщиками.
3. В папке среди 100 ведомостей по результатам сдачи экзаменов студентами ВУЗа находится одна разыскиваемая. Из этой папки аудитор наудачу извлекает 10 ведомостей. Найти вероятность того, что среди них окажется одна нужная аудитору ведомость
4. В партии из N=12 компьютеров, закупленных бюджетной организацией, имеется n=10 компьютеров, имеющих полный комплект правильно оформленных документов. Наудачу отобраны т=8 полных комплектов документов на приобретённые компьютеры. Найти вероятность того, что среди отобранных комплектов документов ровно k=7 комплектов документов оформлены правильно.
5. В учебной группе «Гб – 153» ВУЗа по списку имеется N=12 студентов, причём n =10 студентов учатся на «Хорошо» и «Отлично». Комиссией по проверке знаний студентов для оценки остаточных знаний студентов по дисциплине «Статистика» случай-

© Куприянов В.Е. 2016г.

ным образом отобраны m=8 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов ровно k=7 студентов учатся на «Хорошо» и «Отлично».

6. Отрезок разделен на три равные части. На этот отрезок наудачу брошены три точки. Найти вероятность того, что на каждую из трех частей отрезка попадает по одной точке. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.
7. Среди 100 лотерейных билетов, распространяемых распространителем на предприятии, есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 билета, наудачу выбранные сотрудником предприятия, окажутся выигрышными.
8. Три аудитора, независимо один от другого, производят проверку финансового отчёта бюджетной организации за прошедший год. Вероятность того, что первый аудитор - допустит ошибку при проведении проверки, равна 0,1. Для второго и третьего аудиторов эта вероятность соответственно равна 0,15 и 0.2. Найти вероятность того, что при однократной проверке финансового отчёта бюджетной организации, хотя бы один из аудиторов, допустит ошибку.
9. В урну, содержащую 10 шаров, опущен белый шар, после чего наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров (по цвету).
10. В финансовом управлении предприятия имеются 6 персональных компьютеров (ПК) и 4 ноутбука. Вероятность того, что за время выполнения некоторого расчета ПК не выйдет из строя, равна 0,95, а для ноутбука эта вероятность равна 0,8. Внешний аудитор производит расчет на наудачу выбранной вычислительной машине. Найти вероятность того, что до окончания расчета вычислительная машина не выйдет из строя.
11. В банкомате за день его работы оказалось 10% фальшивых денежных купюр. Наудачу отобраны четыре купюры. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа фальшивых купюр среди четырёх отобранных и построить многоугольник полученного распределения.
12. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа появлений «герба» при двух бросаниях монеты.
13. Магазин получил 1000 банок варенья. Вероятность того, что при перевозке банка варенья окажется разбитой, равна 0.003. Найти вероятность того, что магазин получит разбитых банок: а) ровно две; б) хотя бы одну.
14. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. В каждой партии содержится пять изделий. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X – числа партий, в каж-

© Куприянов В.Е. 2016г.

дой из которых окажется ровно четыре стандартных изделия, если проверке подлежит 50 партий.

15. Дискретная случайная величина X имеет только два возможных значения x_1 и x_2, причём равновероятных. Доказать, что дисперсия величины X равна квадрату полуразности возможных значений:

16. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	1	3
p	0.4	0.6

Найти начальные моменты первого, второго и третьего порядков.

17. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	1	2	4
p	0.1	0.3	0.6

Найти центральные моменты первого, второго и третьего порядков.

18. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	3	4	7	10
p	0,2	0,1	0,4	0,3

Найти функцию распределения и построить её график.

19. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:

$$\begin{array}{cccc} X & 4{,}3 & 5{,}1 & 10{,}6, \\ p & 0{,}2 & 0{,}3 & 0{,}5; \end{array}$$

20. Определить математическое ожидание прибыли и среднее квадратическое отклонение прибыли крупного предприятия (в млн.руб), если закон распределения прибыли (П) имеет вид:

21. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x)=\begin{cases} 0 & \text{при} \quad x \leqslant -1, \\ (3/4)\,x+3/4 & \text{при} \quad -1 < x \leqslant 1/3, \\ 1 & \text{при} \quad x > 1/3. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате испытания величина X примет значение, заключенное в интервале (О, 1/3).

22. Инвестиционная компания приобрела пакеты акций трёх предприятий. Вероятности получения дохода по пакетам акций первого, второго и третьего предприятия соответственно равны 0.6; 0.65 и 0,7. Найти закон распределения дохода инвестиционной

© Куприянов В.Е. 2016г.

компании, если ожидаемый доход по каждому пакету приобретённых акций равен 1 млн. рублей.

23. Выборка статистического наблюдения остаточных знаний 20 студентов учебной группы Гб-111 по дисциплине «Статистика» по десятибалльной шкале (случайная величина «X»), сведена в простой статистический ряд:

№ п/п	x_i	№ п/п	x_i	№ п/п	x_i	№ п/п	x_i
1	5	6	7	11	7	16	6
2	7	7	10	12	8	17	7
3	10	8	5	13	6	18	8
4	9	9	9	14	8	19	9
5	8	10	7	15	8	20	8

Найти распределение относительных частот.

24. Найти эмпирическую функцию распределения по данному распределению выборки:

x_i	4	7	8	9	11	12	14
n_i	5	2	3	4	2	1	1

25. Построить полигон частостей по данному распределению выборки:

x_i	2	3	5	6	7	9	11	14
n_i	10	15	5	20	10	8	5	3

26. Построить гистограмму плотностей частот по данному распределению выборки:

№ интервала, i	Частичный интервал, $x_i - x_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала, n_i	Плотности частот, ….?
1	3-7	4	
2	7-11	7	
3	11-15	10	
4	15-19	14	
5	19-23	11	
6	23-27	8	
7	27-31	5	

27. Используя простой статистический ряд наблюдений потребления электрической энер-

© Куприянов В.Е. 2016г.

гии за прошедший месяц производственным предприятием ООО «Аврора», представленный в нижеприведенной таблице, а) построить статистический ряд частот, б) рассчитать оптимальную длину интервала для построения гистограммы частостей, применяя формулу Стерджеса:

$$h = \frac{x_{max} - x_{min}}{1 + 3{,}2 \lg n},$$

где n — объем выборки; h — длина частичного интервала, в) составить интервальный статистический ряд, г) построить гистограмму частот.

№ измерения	P_i	№ измерения	P_i	№ измерения	P_i
1	1,2	11	1,3	21	0,9
2	1,1	12	1,4	22	1,1
3	0,8	13	1,2	23	1,2
4	1,4	14	1,5	24	1,4
5	0,9	15	1,4	25	1,5
6	1,2	16	1,6	26	1,4
7	1,3	17	1,2	27	1,7
8	1,0	18	1,1	28	1,4
9	1,2	19	1,0	29	1,5
10	1,1	20	0,7	30	1,5

28. Выборка статистического наблюдения беженцев из г. Славянск (Украина) за 20 дней наблюдений (случайная величина x_i, десятки человек) в мае – июне 2014 года сведена в простой статистический ряд, представленный в таблице:

№ п/п	x_i	№ п/п	x_i	№ п/п	x_i	№ п/п	x_i
1	5	6	7	11	7	16	6
2	7	7	10	12	8	17	7
3	10	8	5	13	6	18	8
4	9	9	9	14	8	19	9
5	8	10	7	15	8	20	8

Построить график эмпирической функции распределения по данному распределению выборки.

Контроль качества выполнения студентами третьего вида самостоятельной работы, а именно по самостоятельной работе при подготовке к такой форме промежуточного контроля,

© Куприянов В.Е. 2016г.

как экзамен, осуществляется преподавателем при ответах студента на вопросы билета, составленных на основании вопросов для подготовки к экзамену, с учётом положения о рейтинговой системы контроля знаний студентов во Владимирском государственном университете.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература

1) Седаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие/ Седаев А.А., Каверина В.К.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 132 с.— **ISSN:** 2227-8397 http://www.iprbookshop.ru/55060

2) Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями: учебное пособие / В.Г. Крупин, А.Л. Павлов, Л.Г. Попов. - М. : Издательский дом МЭИ, 2013- 287 с. ISBN9785383008553. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008553.html

3) Маталыцкий М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: учебное пособие/ Маталыцкий М.А., Хацкевич Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012 — 720 с. **ISBN:** 978-985-06-2105-4 http://www.iprbookshop.ru/20289.

б) Дополнительная литература

1) Шилова З.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие/ Шилова З.В., Шилов О.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 158 с. http://www.iprbookshop.ru/33863.

2) Аркашов Н.С. Теория вероятностей и случайные процессы: учебное пособие/ Аркашов Н.С., Ковалевский А.П.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 238 с. **ISBN:** 978-5-7782-2382-0 http://www.iprbookshop.ru/45444.

3) Гусак А.А. Теория вероятностей. Примеры и задачи: учебное пособие/ Гусак А.А., Бричикова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2013.— 287 с. **ISBN:** 978-985-536-385-0 http://www.iprbookshop.ru/28244

4) Математическая статистика. Примеры и задачи: учебное пособие/ М.Ю. Васильчик [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 84 с. **ISBN:** 978-5-7782-1721-8 http://www.iprbookshop.ru/45382.

© Куприянов В.Е. 2016г.

5) Климов Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник/ Климов Г.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 368 с. **ISBN:** 978-5-211-05846-0 http://www.iprbookshop.ru/13115

в) Программное обеспечение и Интернет ресурсы

1. www.vlsu → Главная → Структура университета → Структурные подразделения → Библиотека → ВлГУ → Электронная библиотека → Электронный каталог → вход без авторизации → основной каталог → материалы → тематика → поиск →….
2. http://www.iprbookshop.ru
3. http://elibrary.rsl.ru
4. http://www.prlib.ru
5. http://www.engineer.bmstu.ru
6. http://mirknig.com/
7. http://bookfi.org/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудиторные занятия (лекции и практические занятия) со студентами по учебной дисциплине «Теория вероятностей, математическая статистика» проводятся на основе материальной базы кафедры «Управление качеством и техническое регулирование» в мультимедийных аудиториях Института машиностроения и автомобильного транспорта ВлГУ.

При проведении всех видов занятий преподавателем используется: мультимедийный проектор, персональный компьютер (или ноутбук), раздвижной экран (интерактивная доска или стеклянная доска для работы с мелом), текстовая и графическая информация (представленная в электронном виде и в виде набора слайдов), классные столы и стулья, задания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», вопросы для подготовки к экзамену, билеты для проведения экзамена.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 27.03.02 «Управление качеством» и профилю подготовки Производственно- технологическая деятельность заочной формы обучения

Рабочую программу составил: к.т.н., доцент В.Е. Куприянов _____
(ФИО, подпись)

Рецензент __ Зам. директора АНО «УНИЦ» _____ Нуждин В.Ф.

© Куприянов В.Е. 2016г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТР

Протокол № 6 от 11.03.2016 года

Заведующий кафедрой _____ Орлов Ю.А.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 27.03.02 «Управление качеством»

Протокол № 6 от 11.03.2016 года

Председатель комиссии _____ Орлов Ю.А

(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2017-2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 5.09.17 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____