



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института экономики и  
управления АПК Бутырин В. В.

«18» декабря 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
модуля «Теория вероятностей и математическая статистика»  
Б1.Б.09.01 «Теория вероятностей»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 38.03.01 Экономика  
Направленность: «Финансы и кредит»

Курс 2  
Семестр 3

Форма обучения очно-заочная  
Год начала подготовки 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	7
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>10</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	10
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	14
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	15
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	15
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	15
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	16
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	17
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>17</b>

## Аннотация

**рабочей программы учебной модульной дисциплины  
Б1.Б.09.01 «Теория вероятностей»  
для подготовки бакалавра по направлению  
38.03.01 Экономика, направленности  
«Финансы и кредит»**

**Цель освоения дисциплины:**

формирование у бакалавров способности осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач; формирование способности выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; развитие у бакалавров способности на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2; ОПК-3; ПК-4

**Краткое содержание дисциплины:** Основные понятия теории вероятностей. События: невозможное, достоверное, случайное. Сумма и произведение событий. Полная группа событий. Классическое определение вероятности. Относительная частота, статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания: формула Бернулли, наивероятнейшее число появления события, приближенные формулы.

Дискретная случайная величина, закон ее распределения, способы его задания. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины, свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Непрерывная случайная величина: функция распределения вероятностей, плотность распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины. Закон равномерного распределения вероятностей. Нормальное распределение. Нормальное распределение, его числовые характеристики. Нормальная кривая. Вероятность попадания в заданный интервал и вероятность заданного отклонения для нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального.

Предельные теоремы теории вероятностей: теорема Чебышева, теорема Бернулли, понятие о центральной предельной теореме.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 часов/ 3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей» является формирование у бакалавров способности осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач. Изучение дисциплины должно способствовать формированию способности выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы. Цель освоения дисциплины «Теория вероятностей» также заключается в развитии у бакалавров способности на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Теория вероятностей» включена в обязательный перечень дисциплин базовой части учебного плана по направлению 38.03.01 Экономика.

Дисциплина «Теория вероятностей» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 38.03.01 Экономика

Предшествующими курсом, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теория вероятностей», является курс математики в объеме общеобразовательной средней школы и для некоторых разделов - дисциплины «Линейная алгебра» и «Математический анализ».

Дисциплина «Теория вероятностей» является основополагающей для таких дисциплин, как: «Математическая статистика», «Статистика», «Эконометрика» и др.

Особенностью дисциплины является с одной стороны отсутствие предшествующих курсов в процессе обучения в вузе, а с другой – большое количество дисциплин, для которых теория вероятностей является основополагающей. Это влечет за собой необходимость прилагать особые усилия для формирования системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, раскрытия взаимосвязи этих понятий, формирования навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	Обладать способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Основные понятия и методы теории вероятностей в объеме, необходимом для профессиональной деятельности	Использовать базовые знания в области теории вероятностей и ее методов для решения проблем в профессиональной деятельности	Навыками использования аппарата теории вероятностей в профессиональной деятельности; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
2.	ОПК-3	Обладать способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Основные понятия и методы теории вероятностей в объеме, необходимом для профессиональной деятельности	Использовать базовые знания в области теории вероятностей и ее методов для решения проблем в профессиональной деятельности; сравнивать получаемые данные	Навыками использования аппарата теории вероятностей в профессиональной деятельности; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
3	ПК-4	Обладать способностью на основе описания экономических процессов и явлений построить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Основные понятия и методы теории вероятностей в объеме, необходимом для профессиональной деятельности	Использовать базовые знания в области теории вероятностей и ее методов для решения проблем в профессиональной деятельности; сравнивать получаемые данные	Навыками использования аппарата теории вероятностей в профессиональной деятельности; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ в третьем семестре, в течение которого изучается дисциплина «Теория вероятностей», представлено в таблице 2.

Таблица 2.

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работ	Трудоёмкость час.
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>24,35</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>24,35</b>
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>83,65</b>
<i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	74,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9
Вид промежуточного контроля:	<b>зачет с оценкой</b>

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3.

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Случайные события»	44	4	10	0	30
Раздел 2 «Случайные величины»	54,65	4	6	0	44,65
Подготовка к зачету с оценкой	9	0	0	0	9
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	0	0	0,35	0
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0,35</b>	<b>83,65</b>

#### Раздел 1. Случайные события

##### Тема 1. Основные понятия теории вероятностей

Предмет теории вероятностей, ее практическое значение. Комбинаторика, основные понятия: принцип сложения и умножения, перестановки, сочетания, размещения. События: невозможное, достоверное, случайное. Сумма и произведение событий. Полная группа событий. Классическое определение вероятности, ее свойства. Относительная частота, статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.

##### Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей

Теорема сложения вероятностей несовместных и совместных событий. Теорема о сумме вероятностей событий, составляющих полную группу. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

**Тема 3. Повторные независимые испытания**

Понятие повторных независимых испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события. Приближенные формулы: локальная и интегральная теоремы Лапласа, формула Пуассона, функция Гаусса, функция Лапласа.

**Раздел 2. Случайные величины**

**Тема 4. Дискретная случайная величина**

Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина, закон ее распределения, способы его задания. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины, свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

**Тема 5. Непрерывная случайная величина.**

Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства, график. Плотность распределения вероятностей, ее свойства. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины. Закон равномерного распределения вероятностей.

**Тема 6. Нормальное распределение.**

Нормальное распределение. Числовые характеристики нормального распределения. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму и положение нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал и вероятность заданного отклонения для нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального.

**Тема 7. Предельные теоремы теории вероятностей**

Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме.

**4.3 Лекции и практические занятия**

Таблица 4

**Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Случайные события</b>				<b>14</b>
	<b>Тема 1.</b> Основные понятия теории вероятностей	Лекция №1. Основные понятия теории вероятностей	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4		1
		Практическое занятие № 1. Комбинаторика. Классическое определение вероятности. Задачи с использованием принципов сложения и умножения.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 2. Классическое определение вероятности. Задачи с использованием перестановок, сочетаний и размещений. Статистическое определение вероятности. Относительная частота.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	Решение типовых задач Выполнение индивидуального домашнего задания №1 по разделу 1.	2

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 3. Геометрическое определение вероятности.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	Решение типовых задач. Выполнение творческого задания	1
		Практическое занятие № 3. Контрольная работа по теме 1	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	Контрольная работа № 1	1
	<b>Тема 2.</b> Основные теоремы теории вероятностей	Лекция №1. Основные теоремы теории вероятностей	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4		1
		Практическое занятие № 4. Теорема сложения и умножения вероятностей.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	Решение типовых задач	1
		Лекция №2. Формула полной вероятности, формула Байеса.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4		1
		Практическое занятие № 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	Решение типовых задач. Выполнение индивидуального домашнего задания № 2 по разделу 1.	1
	<b>Тема 3.</b> Повторные независимые испытания	Лекция №2. Повторные независимые испытания.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4		1
		Практическое занятие № 5. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	Решение типовых задач. Самостоятельная работа с литературой. Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 по разделу 1.	1
		Практическое занятие № 5. Контрольная работа по темам 2 и 3	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	Контрольная работа № 2	1
2	<b>Раздел 2. Случайные величины</b>				10
	<b>Тема 4.</b> Дискретная случайная величина	Лекция №3. Дискретная случайная величина. Закон распределения. Числовые характеристики.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4		1
		Практическое занятие № 6. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	Решение типовых задач. Решение заданий для мозгового штурма	2
		Практическое занятие № 7. Контрольная работа по теме 4.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	Контрольная работа №3	1

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Тема 5.</b> Непрерывная случайная величина.	Лекция № 3. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и функция плотности. Числовые характеристики.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4		1
		Практическое занятие № 7. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	Решение типовых задач. Самостоятельная работа с литературой. Выполнение индивидуального домашнего задания № 2 по разделу 2	1
	<b>Тема 6.</b> Нормальное распределение	Лекция № 4. Нормальное распределение.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4		1
		Практическое занятие № 8. Числовые характеристики нормального распределения. Вероятность попадания в заданный интервал и вероятность заданного отклонения для нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Нормальная кривая.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	. Решение типовых задач. Групповое обсуждение вопросов для проблемного обучения. Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 по разделу 2.	1
	<b>Тема 7.</b> Предельные теоремы теории вероятностей	Лекция № 4. Предельные теоремы теории вероятностей	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4		1
		Практическое занятие № 8. Контрольная работа по темам 5-7.	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	Контрольная работа № 4	1

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	Название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1</b> <b>Случайные события</b>		
1.	<b>Тема 3.</b> Повторные независимые испытания	Формула Пуассона (ОПК-2; ОПК-3; ПК-4)
<b>Раздел 2</b> <b>Случайные величины</b>		
2.	<b>Тема 4.</b> Дискретная случайная величина	Распределение Пуассона. (ОПК-2; ОПК-3; ПК-4)

№ п/п	Название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
3.	<b>Тема 6.</b> Нормальное распределение	Оценка отклонения теоретического распределения от нормального (ОПК-2; ОПК-3; ПК-4)
4.	<b>Тема 7.</b> Предельные теоремы теории вероятностей	Неравенство Чебышева (ОПК-2; ОПК-3; ПК-4)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Основные понятия теории вероятностей	ПЗ Творческое задания
2.	Основные теоремы теории вероятностей	Л Лекция вдвоем.
3.	Повторные независимые испытания	ПЗ Самостоятельная работа с литературой
4.	Дискретная случайная величина	ПЗ Мозговой штурм
5.	Дискретная случайная величина	Л Лекция с заранее запланированными ошибками
6.	Непрерывная случайная величина.	ПЗ Самостоятельная работа с литературой
7.	Непрерывная случайная величина.	Л Лекция вдвоем
8.	Нормальное распределение	ПЗ Проблемное обучение; групповое обсуждение

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Примерные задания к контрольной работе № 1

- В группе 23 студентов, 7 из которых отличники. По списку наудачу отобрали 6 студентов. Найти вероятность того, что среди них 2 отличника.
- Брошены 2 игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 5.
- Какова вероятность, что двузначное число, загаданное учеником, будет кратным 5?
- Какова вероятность извлечь из урны не белый шарик, если в ней 2 зеленых, 4 белых и 8 красных?
- Карточки с цифрами 1,2,3,4 случайным образом разложены в ряд. Какова вероятность, что получится число 2314?

#### Примерные задания к контрольной работе № 2

1. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. Вероятности того, что студент ответит на первый и второй вопросы, одинаковы и равны 0,9, а вероятность ответа на третий - 0,8. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого надо ответить на два вопроса.
2. Вероятность рождения девочки 0,49. Найти вероятность, что в семье с 3 детьми есть хотя бы одна девочка.

- В группе 23 студента, 7 из которых отличники. Преподаватель по списку наудачу вызывает 2-х студентов. Найти вероятность того, что среди них а) 1 отличник, б) хотя бы 1 отличник.
- Среди высаженных кустов сирени 8% махровой, причем среди кустов махровой сирени 10% составляет белая сирень. Среди обычной сирени белой 25%. Найти вероятность того, что случайно выбранный куст будет иметь белые цветы (независимо от того, махровый он или нет).
- Двое рабочих изготовили одинаковый набор деталей. Вероятность, что первый рабочий допустит брак, равна 0,9, а что второй - 0,8. При контроле была обнаружена бракованная деталь. Какова вероятность того, что она была изготовлена первым рабочим?

### Примерные задания к контрольной работе № 3

- Вероятность того, что студент знает ответ на взятый случайным образом экзаменационный билет, равна 0,8. Студент может сменить билет (с потерей балла), но не более двух раз. Составить закон распределения случайной величины  $Z$  – количество взятых студентом билетов. Построить многоугольник распределения вероятностей. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.
- $X$  и  $Y$  – независимые случайные величины, причем  $M(X) = 2$ ,  $D(X) = 1$ ,  $M(Y) = -3$ ,  $D(Y) = 2$ . Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $Z = 2X - 6Y + 1$ .
- Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы законами распределения:

$x_i$	- 10	1	$y_i$	-1	10
$p_i$	0,1	0,9	$p_i$	0,85	0,15

Составить закон распределения случайной величины  $Z = 2XY$ .

### Примерные задания к контрольной работе № 4

- Урожайность сахарной свеклы – случайная величина, распределенная по нормальному закону. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение этой величины соответственно равны  $a = 30$  ц/га и  $\sigma = 6$  ц/га. Найти вероятность того, что в текущем году урожайность сахарной свеклы а) превысит 30 ц/га б) составит от 28 до 31 ц/га в) не превзойдет 29 ц/га г) отклонится от математического ожидания не более, чем на 6 ц/га.
- Непрерывная случайная величина задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2 \\ (x-2)^3, & \text{при } 2 < x < 3 \\ 1, & \text{при } x \geq 3 \end{cases}$$

Найти вероятность попадания случайной величины в интервал  $(2,1; 2,7)$ , функцию плотности распределения вероятностей.

### Примерный тест по теме 2 раздела 1

#### Часть А

Два стрелка стреляют по мишени, причем каждый производит по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого 0,7, а для второго 0,8. Пусть событие  $A_1$  – попадание первым стрелком, а  $A_2$  – вторым.

**Каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго.**

A1.	А) $A_1 A_2$	1) $0,7 + 0,8$
	Б) $A_1 \bar{A}_2$	2) $0,7 \cdot 0,8$
	В) $A_2 \bar{A}_1$	3) $0,3 \cdot 0,8$
	Г) $\bar{A}_1 \bar{A}_2$	4) $0,3 + 0,2$
		5) $0,3 \cdot 0,2$
		6) $0,7 \cdot 0,2$

A2. Саженец яблони приживается с вероятностью 0,9, а груши – с вероятностью 0,7. Посажен один саженец яблони и один – груши. Какова вероятность того, что приживутся оба?

$A_1$ - приживется саженец яблони;  $A_2$  –.приживется саженец груши.

$B$  – приживутся оба саженца

**Выберете правильный вариант:**

А)  $B = A_1 A_2$ ;      Б)  $B = A_1 \bar{A}_2$ ;      В)  $B = A_2 \bar{A}_1$ ;      Г)  $B = \bar{A}_1 \bar{A}_2$

**Рассчитайте вероятность события  $B$ :**  $P(B) =$

**Часть В**

Два стрелка стреляют по мишени, причем каждый производит по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого 0,7, а для второго 0,8. Пусть событие  $A_1$ - попадание первым стрелком, а  $A_2$  – вторым.

**Каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго.**

**В1.**

А) $A_1 A_2 + \bar{A}_1 \bar{A}_2$	1) $0,7 \cdot 0,2 + 0,3 \cdot 0,8$	Вер- ят-
Б) $A_1 \bar{A}_2 + A_2 \bar{A}_1$	2) $0,7 \cdot 0,8$	
В) $A_1 A_2$	3) $0,3 \cdot 0,8$	
Г) $A_1 \bar{A}_2$	4) $0,7 \cdot 0,3 + 0,2 \cdot 0,8$	
	5) $0,3 \cdot 0,2$	
	6) $0,7 \cdot 0,8 + 0,3 \cdot 0,2$	

ность получить зачет по математике равна 0,8, а по химии 0,6. Какова вероятность получить зачет только по одному из этих предметов?

$A_1$ –получить зачет по математике;  $A_2$  –.получить зачет по химии.

$B$  – получить зачет только по одному из этих предметов.

**Выберете правильный вариант:**

А)  $B = A_2 \bar{A}_1$ ;      Б)  $B = A_1 \bar{A}_2$ ;      В)  $B = A_1 \bar{A}_2 + A_2 \bar{A}_1$ ;      Г)  $B = A_1 A_2 + \bar{A}_1 \bar{A}_2$

**Рассчитайте вероятность события  $B$ :**  $P(B) =$

**Часть С**

Два стрелка стреляют по мишени, причем каждый производит по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого 0,7, а для второго 0,8. Пусть событие  $A_1$ - попадание первым стрелком, а  $A_2$  – вторым.

**Каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго.**

	Событие $B$	Вероятность события $B$
<b>С1</b>	А) Непопадание хотя бы одним стрелком	1) $1 - 0,7 \cdot 0,8$
	Б) Попадание в мишень хотя бы одним стрелком	2) $1 - 0,3 \cdot 0,8$
		3) $1 - 0,3 \cdot 0,2$
		4) $1 - 0,7 \cdot 0,2$

**С2.** Книга по математике может оказаться интересной студенту  $N$ . с вероятностью 0,2, а по языкознанию – с вероятностью 0,1. Имеется одна книга по математике и одна по языкознанию. Какова вероятность того, что хотя бы одна из них окажется интересной студенту  $N$ ?

$A_1$ – книга по математике интересна студенту  $N$ ;  $A_2$  – книга по истории интересна студенту  $N$ .

$B$  – хотя бы одна из двух книг интересна.

**Выберете правильный вариант:**

А)  $\bar{B} = A_1 A_2$ ;      Б)  $\bar{B} = A_1 \bar{A}_2$ ;      В)  $\bar{B} = A_1 \bar{A}_2 + A_2 \bar{A}_1$ ;      Г)  $\bar{B} = \bar{A}_1 \bar{A}_2$

**Рассчитайте вероятность события  $B$ :**  $P(B) =$

**Часть D**

В урне 5 шариков: 3 белых и 2 черных шарика. Последовательно без возвращения извлекают 2 шарика. Пусть событие  $A_1$ -извлечение белого шарика, а  $A_2$  – черного.

**Каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго.**

**Номера выбранных элементов запишите в таблицу под соответствующими буквами.**

D1.

A) $A_1 A_2$	1) $2/5 + 3/4$
Б) $A_2 A_1$	2) $3/5 \cdot 2/4$
В) $A_2 A_2$	3) $2/5 \cdot 1/4$
	4) $2/5 \cdot 3/4$
	5) $3/5 \cdot 2/5$
	6) $2/5 \cdot 3/5$

D 2. . Из 10 студентов 3 не подготовили домашнее задание по математике. Преподаватель последовательно вызывает 2-х студентов . Какова вероятность того, что они оба не подготовили домашнее задание?

$A_1$ – первый студент не подготовил задание;  $A_2$  – второй студент не подготовил задание.

$B$  – оба не подготовили домашнее задание.

**Рассчитайте вероятность события  $B$ :**  $P(B)=$

### Типовые задачи

Типовые задачи взяты из учебного пособия Демина Т.Ю., Неискашова Е.В. Математика.— М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2013.

**Раздел 1.** Случайные события.

Тема 1. Основные понятия теории вероятностей №№4.1-4.150.

Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей №№ 4.151-4.242.

Тема 3. Повторные независимые испытания №№4.242-4.299.

**Раздел 2.** Случайные величины.

Тема 4. Дискретная случайная величина №№4.300-4.367.

Тема 5. Непрерывная случайная величина. №№4.368-4.428.

Тема 6. Нормальное распределение. №№4.429-4.460.

Тема 7. Предельные теоремы теории вероятностей №№4.461-4.485.

### Примерный перечень вопросов,

#### выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой).

- Комбинаторика. Размещения, перестановки, сочетания, правило суммы и произведения (определения, вывод формул. примеры).
- Событие как результат испытания. События невозможные, достоверные, случайные (определения, примеры). Сумма и произведение событий, полная группа событий.
- Классическое определение вероятности события. Вероятности достоверного, невозможного и случайного событий.
- Ограниченность классического определения вероятности. Относительная частота. Статистическая вероятность события.
- Геометрические вероятности. Задача о встрече.
- Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теорема о сумме вероятностей несовместных событий, образующих полную группу. Сумма вероятностей противоположных событий.
- Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
- Формула полной вероятности.
- Формула Байеса.
- Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
- Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
- Определение случайной величины. Дискретные случайные величины (определение, примеры). Закон распределения вероятностей случайной величины. Способы задания закона распределения.
- Математическое ожидание дискретной случайной величины. Связь математического ожидания со средним арифметическим значением наблюдаемых значений дискретной случайной величины.
- Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.

- Дисперсия дискретной случайной величины. Теорема о математическом ожидании отклонения. Формула для вычисления дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.
- Свойства дисперсии.
- Непрерывная случайная величина. (Интегральная) функция распределения, ее свойства.
- Функция плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
- Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Нахождение интегральной функции распределения по известной плотности распределения вероятностей.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Во время изучения дисциплины «Теория вероятностей» бакалавры, обучающиеся по направлению 38.03.01 Экономика, выполняют 4 контрольные работы в аудитории и 6 индивидуальных заданий самостоятельно во время самоподготовки участвуют в работе на практических занятиях, могут по желанию подготовить сообщения для выступления на лекции.

За каждую контрольную работу студент получает от 0 до  $M_i^{\max}$  баллов, где  $M_i^{\max}$  - максимально возможное количество баллов за  $i$ -ую контрольную работу. За каждое индивидуальное задание студент получает от 0 до 2 баллов. За активную работу на практических занятиях и подготовленные сообщения на лекциях студент получает дополнительные баллы. Сумма этих баллов является рейтингом (величина  $P$ ) студента на каждый данный момент времени. Если студент написал контрольную работу на оценку ниже  $0,5M_i^{\max}$  баллов, ему предоставляется возможность написать ее повторно на консультации.

Подобным образом отрабатываются пропущенные занятия: студент должен продемонстрировать знание пропущенного материала, решая задания, аналогичные тем, что были рассмотрены в аудитории. Если же студент не может самостоятельно освоить пропущенный материал, то получает необходимые ему консультации у преподавателя. Каждое пропущенное без уважительной причины и не отработанное впоследствии занятие оценивается в -2 балла и учитывается в рейтинге.

Рейтинг студента сравнивается с величиной  $M^{\max} = \sum_{i=1}^n M_i^{\max} + 2k$ , где  $M_i^{\max}$  -

максимально возможное количество баллов за  $i$ -ую контрольную работу,  $n$  – число контрольных работ,  $k$  – число индивидуальных домашних заданий. Шкала оценивания строится на основании величины  $P/M^{\max}$ , то есть на основании того, какую долю от  $M^{\max}$  набрал студент.

Если  $P/M^{\max} \geq 0,6$ , то студент пишет работу по теоретическому материалу, составленную следующим образом:

- 1.1.** Теоретический вопрос. (2 балла)
- 1.2** Качественная задача к теоретическому вопросу. (1 балл)
- 2.1.** Теоретический вопрос. (2 балла)
- 2.2.** Качественная задача к теоретическому вопросу. (1 балл)

Выполнение этой работы не менее чем на 3 балла является обязательным условием получения оценок «хорошо» и «отлично» во время промежуточного контроля.

Шкала оценивания строится также на основании величины  $P/M^{\max}$ :

Таблица 7

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Шкала оценивания	зачет с оценкой
$P \geq 0,8 M^{\max}$	Отлично
$0,6 M^{\max} \leq P < 0,8 M^{\max}$	Хорошо
$0,4 M^{\max} \leq P < 0,6 M^{\max}$	Удовлетворительно
$P < 0,4 M^{\max}$	Неудовлетворительно

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Демина Т.Ю., Неискашова Е.В. Математика.—М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2013.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика – М.: Высшая школа, 2000.
3. Солодовников А. С., Бабайцев В. А., Браилов А. В. Математика в экономике. Ч. 1. – М.: Финансы и статистика, 2001.
4. Солодовников А. С., Бабайцев В. А., Браилов А. В. Математика в экономике. Ч. 2. – М.: Финансы и статистика, 2001.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения – М.: Наука, 1988.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике – М.: Высшая школа, 1998.
3. Демидович Б. П., Кудрявцев В. А. Краткий курс высшей математики – М.: АСТ, 2005
4. Золотаревская Д. И., Неискашова Е. В., Ульянова Н. И. Сборник задач по теории вероятностей. – М.: Изд-во МСХА, 1997.
5. Золотаревская Д. И. Теория вероятностей. Задачи с решениями. – М.: УРСС, 2006.
6. Кремер Н. Ш. и др. Теория вероятностей и математическая статистика– М.: ЮНИТИ-Дана, 2001.
7. Неискашова Е. В. Теория вероятностей. Курс лекций. – М.: Изд-во МСХА, 1998.

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Арапова М. М., Волегова И. П. Учебные задания по высшей математике для студентов первого курса – М.: Изд-во МСХА, 2004.
2. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.

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

1. <http://ru.wikipedia.org> Википедия (открытый доступ).
2. <http://window.edu.ru> Российское образование. Федеральный портал (открытый доступ).
3. <http://www.exponenta.ru/> Образовательный математический сайт (открытый доступ).
4. <http://math24.ru/> - справочная информация по математическому анализу (открытый доступ).
5. <https://math.ru/lib/> - формулы и справочная информация по математике (открытый доступ).
6. <http://fxyz.ru> - формулы и справочная информация по математике (открытый доступ)
7. <http://mathprofi.ru> - формулы и справочные материалы (открытый доступ) .
8. <http://ilib.mccme.ru/> Библиотека физико-математической литературы (открытый доступ)
9. <http://www.google.ru> Гугл (открытый доступ).
10. <http://www.pm298.ru/> Справочник математических формул (открытый доступ).

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)	Столы одностумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы	

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Теория вероятностей», главным образом является курс математики в объеме общеобразовательной средней школы, поэтому пробелы в школьных знаниях существенно влияют на успеваемость студентов.

Для студентов еженедельно проводятся консультации, которые настоятельно рекомендуются систематически посещать всем студентам, у которых возникают проблемы с усвоением нового материала, не справляющимся с заданиями для самостоятельной подготовки, желающим наилучшим образом подготовиться к контрольным работам, тестам, зачету с оценкой.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан продемонстрировать знание пропущенного материала, решая задания, аналогичные тем, что были рассмотрены в аудитории. Если же студент не может самостоятельно освоить пропущенный материал, то получает необходимые ему консультации у преподавателя. Каждый пропущенный без уважительной причины и не отработанный впоследствии час занятий оценивается в -1 балл и учитывается в рейтинге.

### **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Специфической особенностью дисциплины «Теория вероятностей» является, с одной стороны, отсутствие предшествующих курсов в процессе обучения в вузе, а с другой – большое количество дисциплин, для которых теория вероятностей является основополагающей. Это влечет за собой необходимость прикладывать особые усилия для формирования системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, раскрытия взаимосвязи этих понятий, формирования навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

Вследствие указанных особенностей дисциплины преподавателю следует организовывать занятия с учетом различного уровня подготовки студентов, дифференцируя задания как для самостоятельной подготовки, так и для контроля приобретаемых знаний, умений и навыков. Следует обратить достаточное внимание на организацию консультаций, которые могут быть как групповые, так и индивидуальные.

Данный подход должен быть распространен и на задания для самостоятельной работы студентов: такие задания должны носить индивидуализированный характер.

Определенные темы дают возможность максимально использовать активные и интерактивные методы обучения, такие, как лекция вдвоем; групповое обсуждение; мозговой штурм и т.п.