

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии
факультета
№ 4 от «19» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление подготовки / специальность	38.03.01 Экономика
Направленность(и) (профиль(и))	Бухгалтерский учет, анализ и аудит в АПК
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	6
Трудоемкость дисциплины, час.	216

Разработчик:

К.э.н, доцент кафедры экономики, менеджмента и
цифровых технологий

А.А. Малыгин

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой экономики, менеджмента и
цифровых технологий

О.В. Гонова

(подпись)

Иваново 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения дисциплины «теория вероятностей и математическая статистика» заключается в формировании у обучающихся необходимого математического аппарата, необходимого для теоретического и практического изучения, а также построения моделей объектов профессиональной деятельности.

Задачи:

- 1) развитие математического мышления;
- 2) воспитание математической культуры;
- 3) развитие навыков использования математических методов для описания различных объектов и процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным
планом дисциплина относится к обязательной части

Статус дисциплины	базовая
Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины, практики	Курс математики, изучаемый в рамках получения среднего общего (полного) образования, математический анализ.
Обеспечиваемые (последующие) дисциплины, практики	Статистика.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИД-1_{УК-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	1-2
	ИД-2_{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	1-2
	ИД-3_{УК-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	1-2
	ИД-4_{УК-1} Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	1-2
	ИД-5_{УК-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	1-2
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	ИД-1_{ОПК-2} Определяет источники информации на основе поставленных целей для решения экономических задач.	1-2
	ИД-2_{ОПК-2} Определяет методы сбора, обработки информации, способы и вид ее представления.	1-2
	ИД-3_{ОПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, интерпретацию и визуализацию полученных результатов, презентацию решений.	1-2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1. Теория вероятностей.							
1.1.	Предмет теории вероятностей. Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности	2	4	-	14	Т К ТР КР Э	
1.2.	Элементы комбинаторики	2	4	-	14	Т К ТР КР Э	
1.3.	Свойства вероятностей. Условные вероятности. Вероятность произведения и суммы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса (теорема гипотез).	2	4	-	16	Т К ТР КР Э	
1.4.	Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	2	4	-	16	Т К ТР КР Э	
2. Математическая статистика.		0	0		0		
2.1	Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и её свойства. Функция распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения и её свойства.	2	6	-	16	Т К ТР КР Э	
2.2	Числовые характеристики случайных величин.	4	6	-	16	Т К ТР КР Э	
2.3	Основные законы распределения случайных величин	4	8	-	16	Т К ТР КР Э	
Итого		18	36		108	54	

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, ТР – типовой расчет, КР – контрольная работа.

4.1.2. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1. Теория вероятностей.							
1.1.	Предмет теории вероятностей. Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности.	0	0		24	Т К ТР КР Э	
1.2.	Элементы комбинаторики.	0	0		24	Т К ТР КР Э	
1.3.	Свойства вероятностей. Условные вероятности. Вероятность произведения и суммы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса (теорема гипотез).	2	2		25	Т К ТР КР Э	
1.4.	Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	0	2		25	Т К ТР КР Э	
2. Математическая статистика.		0	0		0		
2.1	Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и её свойства. Функция распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения и её свойства.	2	2		33	Т К ТР КР Э	
2.2	Числовые характеристики случайных величин.	0	2		32	Т К ТР КР Э	
2.3	Основные законы распределения случайных величин.	0	0		32	Т К ТР КР Э	
Итого		4	8		195	9	

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, ТР – типового расчета, КР – контрольная работа.

4.1.3. Очно-заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1. Теория вероятностей.							
1.1.	Предмет теории вероятностей. Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности	2	4	-	18	Т К ТР КР Э	
1.2.	Элементы комбинаторики	2	4	-	18	Т К ТР КР Э	
1.3.	Свойства вероятностей. Условные вероятности. Вероятность произведения и суммы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса (теорема гипотез).	2	4	-	20	Т К ТР КР Э	
1.4.	Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	2	4	-	20	Т К ТР КР Э	
2. Математическая статистика.							
2.1	Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и её свойства. Функция распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения и её свойства.	2	6	-	18	Т К ТР КР Э	
2.2	Числовые характеристики случайных величин.	4	6	-	16	Т К ТР КР Э	
2.3	Основные законы распределения случайных величин	4	8	-	16	Т К ТР КР Э	
Итого		18	36		126	36	

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, ТР – типового расчета, КР – контрольная работа.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения.

1) Темы индивидуальных заданий:

- типовой расчет по теме «Теория вероятностей»,
- типовой расчет по теме «Математическая статистика».

2) Другое (рефераты, докладов):

- Тематика рефератов (докладов) устанавливается согласно проводимым конференциям на кафедре.

Заочная форма обучения.

1) Темы, выносимые на самостоятельную проработку.

- Предмет теории вероятностей. Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности
- Элементы комбинаторики.
- Основные законы распределения случайных величин.

2) Темы индивидуальных заданий.

Индивидуальное задание для обучающихся по заочной форме обучения подразумевает выполнение домашней контрольной, содержание которой включает следующие темы:

- теория вероятностей,
- математическая статистика».

5.2. Контроль самостоятельной работы.

Очная форма обучения.

Для оценки результатов самостоятельной работы, обучающихся по очной форме обучения включает следующие формы контроля:

- проверка типовых расчетов,
- тестирование по материалам лекционного материала, на основе которого выполняются типовые расчеты,
- выполнение контрольных работ (во время аудиторной работы),
- коллоквиум,
- экзамен.

Заочная форма обучения.

Для оценки результатов самостоятельной работы, обучающихся по заочной форме обучения включает следующие формы контроля:

- защита домашней контрольной работы,
- тестирование по материалам лекционного материала, разбираемого на установочной и основной сессии, а также изучаемого самостоятельно и на основе которого выполняются домашняя контрольная работа,
- экзамен.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, методические указания, указанные в п. 6.1. – 6.6, а также справочники и Интернет-ресурсы.

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

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.

- 1) Зайцев, И.А. Высшая математика: учебник для студ. вузов / И.А. Зайцев. - 4-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2005. - 398с.
- 2) Вентцель, Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для втузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. - 2-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2000. - 480с.
- 3) Лобоцкая, Н.Л. Высшая математика: учебник для вузов / Н.Л. Лобоцкая, Морозов Ю.В., Дунаев А.А. - М.: Высшэйшая школа, 1987.
- 4) Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-1079-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210536> (дата обращения: 23.04.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

- 1) Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В2ч. Ч2.: учеб. пособие для втузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 5-е изд., испр. - М.: Высш.шк., 1999. - 416с.
- 2) Карасев, А.И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / А.И. Карасев. - 4 изд. - М.: Статистика, 1979. - 280с.
- 3) Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие / Б.А. Горлач. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-1429-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211082> (дата обращения: 23.04.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.

- 1) Научная электронная библиотека e-library.ru / <http://e-library.ru>.
- 2) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека / <http://window.edu.ru>

6.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

- 1) Никифорова, Г.Ф. Методические указания к контрольным работам по высшей математике: для студ. заочн. / Г.Ф. Никифорова, Н.Н. Сафонова. - Иваново: ИГСХА, 2012. - 34с.
- 2) Безумова, М.А. Основы теории вероятности. Ч.2. Случайная величина: учеб.-метод. пособие / М.А. Безумова, Н.Н. Сафонова. - Иваново: ИГСХА, 2015. - 27с.
- 3) Безумова, М.А. Основы теории вероятности: учеб.-метод. пособие / М.А. Безумова, Н.Н. Сафонова. - Иваново: ИГСХА, 2014. - 31с.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- 1) Электронно-библиотечная система «Лань» - www.e.lanbook.com;

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины

- 1) Операционная система типа Windows

- 2) Пакет программ общего пользования Microsoft Office
- 3) Интернет-браузеры

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (в том числе, переносными), служащие для представления учебной информации большой аудитории
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1_{ук-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2_{ук-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3_{ук-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4_{ук-1} Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. ИД-5_{ук-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Т К ТР КР Э	Комплект тестовых заданий, список вопросов к коллоквиумам, комплект заданий для типовых расчетов, комплект заданий для контрольных работ, комплект экзаменационных заданий.
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИД-1_{опк-2} Определяет источники информации на основе поставленных целей для решения экономических задач ИД-2_{опк-2} Определяет методы сбора, обработки информации, способы и вид ее представления ИД-3_{опк-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, интерпретацию и визуализацию полученных результатов, презентацию решений	Т К ТР КР Э	Комплект тестовых заданий, список вопросов к коллоквиумам, комплект заданий для типовых расчетов, комплект заданий для контрольных работ, комплект экзаменационных заданий.

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, Э – экзамен, КР – контрольная работа, ТР – типовой расчет.

1.2. Заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>ИД-1_{УК-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>ИД-2_{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>ИД-3_{УК-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>ИД-4_{УК-1} Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>ИД-5_{УК-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</p>	Т КР Э	Комплект тестовых заданий, комплект заданий для домашней контрольной работы, комплект экзаменационных заданий.
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	<p>ИД-1_{ОПК-2} Определяет источники информации на основе поставленных целей для решения экономических задач</p> <p>ИД-2_{ОПК-2} Определяет методы сбора, обработки информации, способы и вид ее представления</p> <p>ИД-3_{ОПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, интерпретацию и визуализацию полученных результатов, презентацию решений</p>	Т КР Э	Комплект тестовых заданий, список вопросов к коллоквиумам, комплект заданий для типовых расчетов, комплект заданий для контрольных работ, комплект экзаменационных заданий.

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, Э – экзамен, КР – контрольная работа, ТР – типовой расчет.

1.3. Очно-заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1_{ук-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2_{ук-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3_{ук-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4_{ук-1} Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. ИД-5_{ук-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Т К ТР КР Э	Комплект тестовых заданий, список вопросов к коллоквиумам, комплект заданий для типовых расчетов, комплект заданий для контрольных работ, комплект экзаменационных заданий.
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИД-1_{опк-2} Определяет источники информации на основе поставленных целей для решения экономических задач ИД-2_{опк-2} Определяет методы сбора, обработки информации, способы и вид ее представления ИД-3_{опк-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, интерпретацию и визуализацию полученных результатов, презентацию решений	Т К ТР КР Э	Комплект тестовых заданий, список вопросов к коллоквиумам, комплект заданий для типовых расчетов, комплект заданий для контрольных работ, комплект экзаменационных заданий.

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, Э – экзамен, КР – контрольная работа, ТР – типовой расчет.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

3. Оценочные средства

3.1.1. Комплект тестовых заданий.

ТЕСТ №1

Тема «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ. КЛАССИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ»

1) Событие называется достоверным, если оно:

- 1) обязательно наступит
- 2) не наступит ни при каких условиях
- 3) может произойти, а может не произойти

2) Событие называется невозможным, если оно:

- 1) обязательно наступит
- 2) не наступит ни при каких условиях
- 3) может произойти, а может не произойти

3) Суммой событий **A** и **B** называют событие состоящее:

- 1) в совместном появлении этих событий
- 2) в наступлении хотя бы одного из них
- 3) в том, что когда происходит событие **A**, событие **B** не происходит

4) Произведением событий **A** и **B** называют событие состоящее:

- 1) в совместном появлении этих событий
- 2) в наступлении хотя бы одного из них
- 3) в том, что когда происходит событие **A**, событие **B** не происходит

5) Разностью событий **A** и **B** называют событие состоящее:

- 1) в совместном появлении этих событий
- 2) в наступлении хотя бы одного из них
- 3) в том, что когда происходит событие **A**, событие **B** не происходит

6) Классическое определение вероятности имеет вид:

- 1) $P = m \cdot n$
- 2) $P = m + n$
- 3) $P = \frac{m}{n}$
- 4) $P = m - n$

ТЕСТ №2

Тема: «ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ»

1) Установите соответствие между обозначением и названием соответствующей величины.

- 1) P_n

- 2) C_n^m
- 3) A_n^m
- 4) \overline{C}_n^m
- 5) \overline{A}_n^m

2) Дан набор из трех элементов обозначаемых при помощи буквенных символов: {M;N;Q}. Из этого набора выбирают два элемента. Установите соответствие между комбинаторной величиной и набором элементов, который ей соответствует.

- 1) C_n^m
- 2) A_n^m
- 3) \overline{C}_n^m
- 4) \overline{A}_n^m

Набор №1	Набор №2	Набор №3	Набор №4
MN	MN	MN	MN
NM	NM	MQ	MQ
MM	MQ	NQ	NQ
NN	QM		MM
MQ	NQ		NN
QM	QN		QQ
QQ			
NQ			
QN			

3) Установите соответствие между величиной и формулой по которой она вычисляется.

- 1) P_n
- 2) C_n^m
- 3) A_n^m
- 4) \overline{C}_n^m
- 5) \overline{A}_n^m

Формула 1	Формула 2	Формула 3	Формула 4	Формула 5
$\frac{n!}{(n-m)!}$	$n!$	n^m	$\frac{n!}{m!(n-m)!}$	C_{n+m-1}^m

4) Если из некоторого конечно множества первый объект можно выбрать n_1 и после каждого такого выбора второй объект можно выбрать n_2 способами, то оба объекта в указанном порядке можно выбрать:

- 1) $n_1 - n_2$
- 2) $n_1 + n_2$
- 3) $n_1 \cdot n_2$

- 4) $\frac{n_1}{n_2}$
- 5) $n_2 - n_1$
- 6) $\frac{n_2}{n_1}$

5) Если некоторый объект X можно выбрать n_1 способами, а объект Y можно выбрать n_2 способами, причем первые и вторые способы не пересекаются, то любой из указанных объектов можно выбрать:

- 1) $n_1 - n_2$
- 2) $n_1 + n_2$
- 3) $n_1 \cdot n_2$
- 4) $\frac{n_1}{n_2}$
- 5) $n_2 - n_1$
- 6) $\frac{n_2}{n_1}$

ТЕСТ №3

Тема: «СВОЙСТВА ВЕРОЯТНОСТИ. ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ»

1) Среди приведенных выражений укажите то, которое отражает формулу полной вероятности:

- 1) $P(A) = \sum_i P(A|H_i)$
- 2) $P(A) = \sum_i P(H_i) \cdot P(A|H_i)$
- 3) $P(A) = \sum_i P(A_i) \cdot P(A|H_i)$
- 4) $P(A) = \sum_i P(A_i)$
- 5) $P(A) = \sum_i [\Phi_0(x_2) - \Phi_0(x_1)]$

2) Среди приведенных выражений укажите то, которое отражает формулу Байеса:

- 1) $P(H_k|A) = \frac{P(H_k) \cdot P(A|H_k)}{P(A)}$
- 2) $P(A) = \sum_i P(H_i) \cdot P(A|H_i)$
- 3) $P(H_k|A) = \frac{P(A) \cdot P(A|H_k)}{P(H_k)}$
- 4) $P(A) = \sum_i P(A_i)$
- 5) $P(A+B) = P(A) + P(B)$

3) Событие В называют независимым от события А, если появление события А не изменяет вероятности события В.

- 1) Верно
- 2) Неверно

4) Вероятность произведения двух независимых событий равна:

- 1) $P(A \cdot B) = P(A) + P(B)$
- 2) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$
- 3) $P(A \cdot B) = \frac{P(A)}{P(B)}$
- 4) $P(A \cdot B) = P(A) + P(\bar{B})$
- 5) $P(A \cdot B) = P(\bar{A}) \cdot P(B)$

5) Вероятность суммы двух независимых событий равна:

- 1) $P(A + B) = P(A) + P(B)$
- 2) $P(A + B) = P(A) \cdot P(B)$
- 3) $P(A + B) = \frac{P(A)}{P(B)}$
- 4) $P(A + B) = P(A) + P(\bar{B})$
- 5) $P(A + B) = P(\bar{A}) \cdot P(B)$

6) Формула Байеса применяется для:

- 1) Вычисления полной вероятности
- 2) Вычисления вероятности суммы событий
- 3) Вычисления вероятности разности событий
- 4) Переоценки гипотез, принятых до опыта

ТЕСТ №4

Тема: «ПОВТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ»

1) Схема Бернулли применяется для:

- 1) вычисления вероятности принятой гипотезы
- 2) переоценки на основании проведенного опыта
- 3) вероятность наступления определенного числа событий в серии нескольких испытаний
- 4) вероятность суммы независимых событий
- 5) вероятность суммы произведения событий

2) Среди приведенных выражений укажите то, которое отражает формулу Бернулли:

- 1) $P(H_k|A) = \frac{P(H_k) \cdot P(A|H_k)}{P(A)}$
- 2) $P(A) = \sum_i P(H_i) \cdot P(A|H_i)$
- 3) $P(A) = A_n^m p^n q^{n-m}$

$$4) P(H_k|A) = \frac{P(A) \cdot P(A|H_k)}{P(H_k)}$$

$$5) P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$$

$$6) P(A+B) = P(A) + P(B)$$

3) Среди приведенных выражений укажите то, которое отражает формулу Пуассона:

$$1) P(H_k|A) = \frac{P(H_k) \cdot P(A|H_k)}{P(A)}$$

$$2) P_n(m) \approx \frac{a^m \cdot e^{-a}}{m!}$$

$$3) P(A) = A_n^m p^n q^{n-m}$$

$$4) P(H_k|A) = \frac{P(A) \cdot P(A|H_k)}{P(H_k)}$$

$$5) P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$$

$$6) P(A+B) = P(A) + P(B)$$

$$7) P_n(m) \approx \frac{a^n \cdot e^{-a}}{n!}$$

4) Среди приведенных выражений укажите то, которое отражает локальную теорему Муавра-Лапласа:

$$1) P_n(m) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi(x)$$

$$2) P_n(m) \approx \frac{a^m \cdot e^{-a}}{m!}$$

$$3) P_n(m) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \Phi_0(x)$$

$$4) P(H_k|A) = \frac{P(A) \cdot P(A|H_k)}{P(H_k)}$$

$$5) P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$$

$$6) P(A+B) = P(A) + P(B)$$

$$7) P_n(m) = \sqrt{npq} \cdot \varphi(x)$$

5) Среди приведенных выражений укажите то, которое отражает интегральную теорему Муавра-Лапласа:

$$1) P_n(m) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi(x)$$

$$2) P_n(m) \approx \frac{a^m \cdot e^{-a}}{m!}$$

$$3) P_n(k_1 \leq m \leq k_2) = \Phi_0(x_2) - \Phi_0(x_1)$$

$$4) P(H_k|A) = \frac{P(A) \cdot P(A|H_k)}{P(H_k)}$$

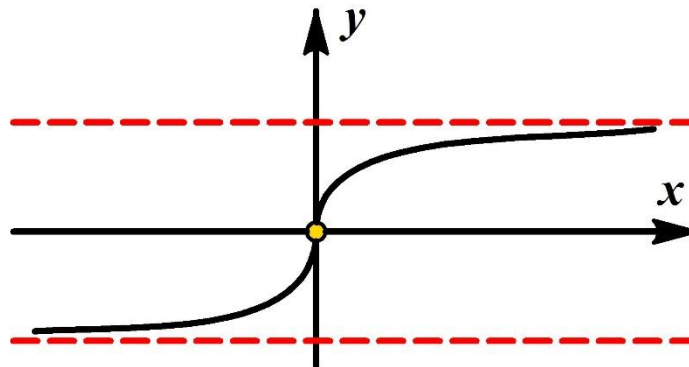
$$5) P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$$

$$6) P(A+B) = P(A) + P(B)$$

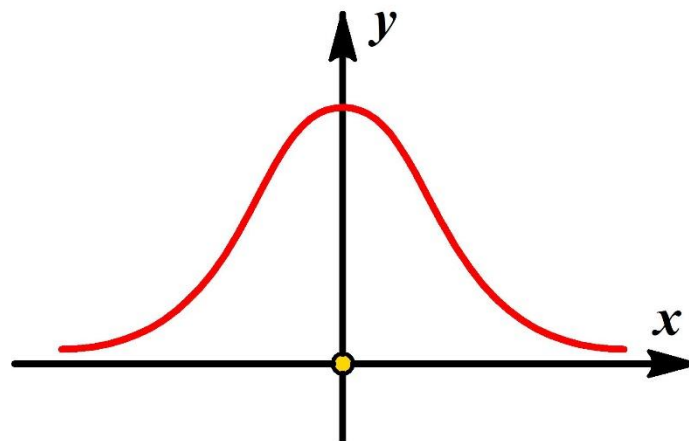
$$7) P_n(m) = \sqrt{npq} \cdot \varphi(x)$$

$$8) P_n(m) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \Phi_0(x)$$

6) На рисунке изображен график некоторой функции. Укажите её название.



7) На рисунке изображен график некоторой функции. Укажите её название.



8) Среди приведенных выражений, укажите то которое правильно отражает свойство функции Гаусса:

1) $\varphi(-x) = -\varphi(x)$

2) $\varphi(-x) = \varphi(x)$

3) $\varphi(-x) = 0$

4) $\varphi(-x) = -1$

9) Среди приведенных выражений, укажите то которое правильно отражает свойство функции Лапласа:

1) $\Phi_0(-x) = -\Phi_0(x)$

2) $\Phi_0(-x) = \Phi_0(x)$

3) $\Phi_0(-x) = 0$

4) $\Phi_0(-x) = -1$

10) В таблице приведены значения функции Гаусса. Чему равно значение этой функции в случае если $x = 1,74$

Таблица значений функции Гаусса

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

x	...0	...1	...2	...3	...4	...5	...6	...7	...8	...9
0,0...	0,3989	0,3989	0,3989	0,3988	0,3986	0,3984	0,3982	0,3980	0,3977	0,3973
0,1...	0,3970	0,3965	0,3961	0,3956	0,3951	0,3945	0,3939	0,3932	0,3925	0,3918
0,2...	0,3910	0,3902	0,3894	0,3885	0,3876	0,3867	0,3857	0,3847	0,3836	0,3825
0,3...	0,3814	0,3802	0,3790	0,3778	0,3765	0,3752	0,3739	0,3726	0,3712	0,3698
0,4...	0,3683	0,3668	0,3652	0,3637	0,3621	0,3605	0,3589	0,3572	0,3555	0,3538
0,5...	0,3521	0,3503	0,3485	0,3467	0,3448	0,3429	0,3410	0,3391	0,3372	0,3352
0,6...	0,3332	0,3312	0,3292	0,3271	0,3251	0,3230	0,3209	0,3187	0,3166	0,3144
0,7...	0,3123	0,3101	0,3079	0,3056	0,3034	0,3011	0,2989	0,2966	0,2943	0,2920
0,8...	0,2897	0,2874	0,2850	0,2827	0,2803	0,2780	0,2756	0,2732	0,2709	0,2685
0,9...	0,2661	0,2637	0,2613	0,2589	0,2565	0,2541	0,2516	0,2492	0,2468	0,2444
1,0...	0,2420	0,2396	0,2371	0,2347	0,2323	0,2299	0,2275	0,2251	0,2227	0,2203
1,1...	0,2179	0,2155	0,2131	0,2107	0,2083	0,2059	0,2036	0,2012	0,1989	0,1965
1,2...	0,1942	0,1919	0,1895	0,1872	0,1849	0,1826	0,1804	0,1781	0,1758	0,1736
1,3...	0,1714	0,1691	0,1669	0,1647	0,1626	0,1604	0,1582	0,1561	0,1539	0,1518
1,4...	0,1497	0,1476	0,1456	0,1435	0,1415	0,1394	0,1374	0,1354	0,1334	0,1315
1,5...	0,1295	0,1276	0,1257	0,1238	0,1219	0,1200	0,1182	0,1163	0,1145	0,1127
1,6...	0,1109	0,1092	0,1074	0,1057	0,1040	0,1023	0,1006	0,0989	0,0973	0,0957
1,7...	0,0940	0,0925	0,0909	0,0893	0,0878	0,0863	0,0848	0,0833	0,0818	0,0804
1,8...	0,0790	0,0775	0,0761	0,0748	0,0734	0,0721	0,0707	0,0694	0,0681	0,0669
1,9...	0,0656	0,0644	0,0632	0,0620	0,0608	0,0596	0,0584	0,0573	0,0562	0,0551
2,0...	0,0540	0,0529	0,0519	0,0508	0,0498	0,0488	0,0478	0,0468	0,0459	0,0449
2,1...	0,0440	0,0431	0,0422	0,0413	0,0404	0,0395	0,0387	0,0379	0,0371	0,0363
2,2...	0,0353	0,0347	0,0339	0,0332	0,0325	0,0317	0,0310	0,0303	0,0297	0,0290
2,3...	0,0283	0,0277	0,0270	0,0264	0,0258	0,0252	0,0246	0,0241	0,0235	0,0229
2,4...	0,0224	0,0219	0,0213	0,0208	0,0203	0,0198	0,0194	0,0189	0,0184	0,0180
2,5...	0,0175	0,0171	0,0167	0,0163	0,0158	0,0154	0,0151	0,0147	0,0143	0,0139
2,6...	0,0136	0,0132	0,0129	0,0126	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110	0,0107
2,7...	0,0104	0,0101	0,0099	0,0096	0,0093	0,0091	0,0088	0,0086	0,0084	0,0081
2,8...	0,0079	0,0077	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0067	0,0065	0,0063	0,0061
2,9...	0,0060	0,0058	0,0056	0,0055	0,0053	0,0051	0,0050	0,0048	0,0047	0,0046

3.1.2. Методические материалы.

Приведенный банк тестовых заданий загружен в систему электронного обучения ИГСХА и используется для контроля освоения лекционного материала, а также контроля выполнения типовых расчетов. Число тестов соответствует числу лекций. Тестирование проводится методично на протяжении всего семестра по мере изучения учебного материала. На прохождение одного теста отводится 30 минут. Результаты тестирования оцениваются согласно бально-рейтинговой системе дисциплины.

3.2.1. Список вопросов к коллоквиумам.

Вопросы к коллоквиуму №1 «ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ».

1. Теория вероятностей (сформулируйте определение теории вероятностей, что такое случайное событие, обозначение событий, элементарное событие, пространство элементарных событий, достоверное и невозможное событие, совместные и

несовместные события, действия над событиями, классическое определение вероятности, свойства вероятности).

2. Комбинаторика (*сформулируйте определение, правило умножения, правило суммы, схемы выбора без возвращения (число сочетаний, число перестановок, число размещений) - сформулируйте определения и запишите формулы, схемы выбора с возвращением (число сочетаний, число перестановок, число размещений) - сформулируйте определения и запишите формулы).*

3. Теоремы о вероятности (*теорема о вероятности суммы событий, теорема о вероятности полной группы событий, теорема о вероятности противоположных событий, условная вероятность, теорема о вероятности совместного появления событий, теорема о вероятности суммы совместных событий, теорема о полной вероятности, формула Бейса).*

4. Независимые испытания (*сформулируйте определение независимых испытаний, формула Бернулли, Формула Пуассона – записать и указать в каком случае используется, локальная теорема Муавра-Лапласа, изобразите график функции Гаусса и перечислите её свойства, интегральная теорема Муавра-Лапласа, изобразите график функции Лапласа и перечислите её основные свойства).*

Вопросы к коллоквиуму №2 «ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ».

1. Какие случайные величины называются дискретными, непрерывными? Приведите примеры.
2. Что называется законом распределения случайной величины? Как задается закон распределения дискретной случайной величины?
3. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины, ее дисперсией, средним квадратичным отклонением? Перечислите их свойства.
4. Дайте определение интегральной функции распределения, дифференциальной функции распределения. Перечислите свойства этих функций.
5. Как вычисляются математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины?
6. Напишите дифференциальную функцию для нормального закона распределения.
7. Напишите формулу для определения вероятности попадания значений нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
8. Сформулируйте правило «трех сигм».
9. Напишите сущность закона больших чисел.
10. Напишите неравенство Чебышева.
11. Сформулируйте теорему Чебышева и теорему Бернулли.

3.2.2. Методические материалы.

Коллоквиум используется для контроля освоения дисциплины. Эта форма контроля является альтернативой типовому расчету и сдается в случае его невыполнения в указанные сроки. Коллоквиум проводится на практическом занятии в виде опроса обучающихся по представленным перечням вопросов. Каждый обучающийся получает по три вопроса из перечня соответствующей темы. В зависимости от полноты ответа, обучающийся получает баллы в соответствии с балльно-рейтинговой системой дисциплины. Обучающиеся получают список вопросов по завершению изучения соответствующего блока. Списки вопросов опубликованы на странице дисциплины в электронной системе обучения ИГСХА.

3.3.1. Пример комплекта заданий для типового расчета.

ТИПОВОЙ РАСЧЕТ №1 «Элементы теории вероятностей»

Вариант №1.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_5^2 б) C_7^3 в) P_3 г) \bar{A}_5^2 д) \bar{C}_3^4

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

На сельскохозяйственные работы из трех бригад выделяют по одному человеку. Известно, что в первой бригаде 15 человек, во второй - 12, в третьей — 10 человек. Определить число возможных групп по 3 человека, если известно, что на сельскохозяйственные работы может быть отправлен каждый рабочий.

Задание №3

Из пяти букв разрезной азбуки составлено слово «песня». Ребенок, не умеющий читать, рассыпал буквы и затем собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получилось слово «песня».

Задание №4

В телестудии три телевизионные камеры. Вероятности того, что в данный момент камера включена, равны соответственно 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включены; а) две камеры; б) не более одной камеры.

Задание №5

20 % приборов монтируется с применением микромодулей, остальные с применением интегральных схем. Надежность прибора с применением микромодулей - 0,9, интегральных схем - 0,8. Найти: а) вероятность надежной работы наугад взятого прибора; б) вероятность того, что прибор - с микромодулем, если он был исправен.

Задание №6

Всхожесть семян некоторого растения составляет 80 %. Найти вероятность того, что из 6 посеянных семян взойдет: а) три; б) не менее трех.

Задание №7

Вероятность появления событий в каждом из независимых испытаний равна 0,25. Найти вероятность того, что событие наступит 50 раз в 243 испытаниях.

Вариант №2.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_6^2 б) C_8^3 в) P_4 г) \bar{A}_5^3 д) \bar{C}_3^5

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Пять пассажиров садятся в электропоезд, состоящий из 10 вагонов. Каждый пассажир с одинаковой вероятностью может сесть в любой из 10 вагонов. Определить число всех возможных вариантов размещения пассажиров в поезде.

Задание №3

Куб, все грани которого окрашены, распилен на тысячу кубиков одинакового размера. Полученные кубики тщательно перемешаны. Определить вероятность того, что наугад извлеченный кубик будет иметь две окрашенные грани.

Задание №4

На заводе железобетонных изделий изготавливают панели, 90 % из которых - высшего сорта. Какова вероятность того, что из трех наугад выбранных панелей высшего сорта будут: а) три панели; б) хотя бы одна панель; в) не более одной панели?

Задание №5

Детали попадают на обработку на один из трех станков с вероятностями, равными соответственно 0,2; 0,3; 0,5. Вероятность брака на первом станке равна 0,02, на втором - 0,03, на третьем - 0,01. Найти: а) вероятность того, что случайно взятая после обработки деталь - стандартная; б) вероятность обработки наугад взятой детали на втором станке, если она оказалась стандартной.

Задание №6

В семье четверо детей. Принимая равновероятным рождение мальчика и девочки, найти вероятность того, что мальчиков в семье: а) три; б) не менее трех; в) два.

Задание №7

Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 144 испытаниях событие наступит 120 раз.

Вариант №3.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

а) A_7^2 б) C_9^3 в) P_5 г) \bar{A}_5^4 д) \bar{C}_4^5

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Студенты данного курса изучают 12 дисциплин. В расписание занятий каждый день включается по 3 предмета. Сколькими способами может быть составлено расписание занятий на каждый день?

Задание №3

Из партии втулок, изготовленных за смену токарем, случайным образом отбирается для контроля 10 шт. Найти вероятность того, что среди отобранных втулок две – второго сорта, если во всей партии 25 втулок первого сорта и 5 второго.

Задание №4

В блок входят три радиолампы. Вероятности выхода из строя в течение гарантийного срока для них равны соответственно 0,3; 0,2; 0,4. Какова вероятность того, что в течение гарантийного срока выйдут из строя: а) не менее двух радиоламп; б) ни одной радиолампы; в) хотя бы одна радиолампа?

Задание №5

Среди поступивших на сборку деталей 30 % - с завода № 1, остальные - с завода № 2. Вероятность брака для завода № 1 равна 0,02, для завода № 2 - 0,03. Найти: а) вероятность того, что наугад взятая деталь стандартная; б) вероятность изготовления наугад взятой детали на заводе № 1, если она оказалась стандартной.

Задание №6

Среди заготовок, изготавливаемых рабочим, в среднем 4 % не удовлетворяет требованиям стандарта. Найти вероятность того, что среди 6 заготовок, взятых для контроля, требованиям стандарта не удовлетворяют: а) не менее пяти; б) не более пяти; в) две.

Задание №7

Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что событие наступит 25 раз в 100 испытаниях.

Вариант №4.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_7^3 б) C_9^4 в) P_6 г) \bar{A}_5^6 д) \bar{C}_5^4

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Восемь человек договорились ехать в одном поезде, состоящем из восьми вагонов. Сколькими способами можно распределить этих людей по вагонам, если в каждый вагон сядет по одному человеку?

Задание №3

В лифт шестиэтажного дома на первом этаже вошли 3 человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выйдет на любом из этажей, начиная со второго. Найти вероятность того, что все пассажиры выйдут на четвертом этаже.

Задание №4

В первом ящике 20 деталей, 15 из них - стандартные, во втором ящике 30 деталей, 25 из них - стандартные. Из каждого ящика наугад берут по одной детали. Какова вероятность того, что: а) обе детали будут стандартными; б) хотя бы одна деталь стандартная; в) обе детали нестандартные?

Задание №5

Три автомата изготавливают однотипные детали, которые поступают на общий конвейер. Производительности первого, второго и третьего автоматов соотносятся как 2:3:5. Вероятность того, что деталь с первого автомата - высшего качества, равна 0,8, со второго - 0,6, с третьего - 0,7. Найти вероятность того, что: а) наугад взятая с конвейера деталь окажется высшего качества; б) наугад взятая деталь высшего качества изготовлена первым автоматом.

Задание №6

Вероятность выигрыша по одной облигации трехпроцентного займа равна 0,25. Найти вероятность того, что из восьми купленных облигаций выигрышными окажутся:
а) три; б) две; в) не менее двух.

Задание №7

Вероятность появления события в каждом из 2100 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие наступит не менее 1470 раз и не более 1500 раз.

Вариант №5.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

а) A_7^4 б) C_9^5 в) P_7 г) \bar{A}_5^7 д) \bar{C}_6^4

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

В шахматном турнире участвовало 14 шахматистов, каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего сыграно партий?

Задание №3

В группе спортсменов 7 лыжников и 3 конькобежца. Из нее случайным образом выделены три спортсмена. Найти вероятность того, что все выбранные спортсмены окажутся лыжниками.

Задание №4

Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,9, вторым — 0,7. Оба стрелка сделали по одному выстрелу. Какова вероятность того, что цель поражена: а) хотя бы один раз; б) два раза; в) один раз?

Задание №5

Комплектовщик получает для сборки 30 % деталей с завода № 1, 20 % - с завода № 2, остальные - с завода № 3. Вероятность того, что деталь с завода № 1 - высшего качества, равна 0,9, с завода № 2 - 0,8, с завода № 3 — 0,6. Найти вероятность того, что: а) случайно взятая деталь - высшего качества; б) наугад взятая деталь высшего качества изготовлена на заводе № 2.

Задание №6

Вероятность успешной сдачи студентом каждого из пяти экзаменов равна 0,7. Найти вероятность успешной сдачи: а) трех экзаменов; б) двух экзаменов; в) не менее двух экзаменов.

Задание №7

Вероятность производства бракованной детали равна 0,008. Найти вероятность того, что из взятых на проверку 1000 деталей 10 бракованных.

Вариант №6.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

а) A_7^5 б) C_9^6 в) P_3 г) \bar{A}_6^7 д) \bar{C}_6^5

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

На конференцию из трех групп студентов одной специальности выбирают по одному делегату. Известно, что в первой группе 25, во второй — 28 и в третьей — 20 человек. Определить число возможных делегаций, если известно, что каждый студент из любой группы с одинаковой вероятностью может войти в состав делегации.

Задание №3

Из букв разрезной азбуки составлено слово «ремонт». Карточки с отдельными буквами тщательно перемешивают, затем наугад вытаскивают 4 карточки и раскладывают их в порядке извлечения. Какова вероятность получения при этом слова «море»?

Задание №4

При одном цикле обзора трех радиолокационных станций, следящих за космическим кораблем, вероятности его обнаружения равны соответственно 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что при одном цикле обзора корабль: а) будет обнаружен тремя станциями; б) будет обнаружен не менее чем двумя станциями; в) не будет обнаружен.

Задание №5

Заготовка может поступить для обработки на один из двух станков с вероятностями 0,4 и 0,6 соответственно. При обработке на первом станке вероятность брака составляет 2 %, на втором - 3 %. Найти вероятность того, что: а) наугад взятое после обработки изделие - стандартное; б) наугад взятое после обработки стандартное изделие обработано на первом станке.

Задание №6

Вероятность работы каждого из семи моторов в данный момент равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) хотя бы один мотор; б) два мотора; в) три мотора.

Задание №7

Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что событие наступит 20 раз в 100 испытаниях.

Вариант №7.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_7^6 б) C_9^7 в) P_4 г) \bar{A}_6^8 д) \bar{C}_7^5

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Из девяти значащих цифр составляются трехзначные числа. Сколько различных чисел может быть составлено?

Задание №3

Из восьми книг две художественные. Найти вероятность того, что среди взятых наугад четырех книг хотя бы одна художественная.

Задание №4

Вычислительная машина состоит из четырех блоков. Вероятность безотказной работы в течение времени 7^i первого блока равна 0,4, второго - 0,5, третьего - 0,6, четвертого - 0,4.

Найти вероятность того, что в течение времени T проработают: а) все четыре блока; б) три блока; в) менее трех блоков.

Задание №5

На двух стайках обрабатываются однотипные детали. Вероятность брака для станка № 1 составляет 0,03, для станка № 2 - 0,02. Обработанные детали складываются в одном месте, причем деталей, обработанных на станке № 1, вдвое больше, чем на станке № 2. Найти вероятность того, что: а) взятая наугад деталь будет стандартной; б) наугад взятая стандартная деталь изготовлена на первом станке.

Задание №6

В телеателье имеется 7 телевизоров. Для каждого телевизора вероятность того, что в данный момент он включен, равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) четыре телевизора; б) хотя бы один телевизор; в) не менее трех телевизоров.

Задание №7

Вероятность промаха при одном выстреле по мишени равна 0,1. Сколько выстрелов необходимо произвести, чтобы с вероятностью 0,9544 можно было утверждать, что относительная частота промаха отклонится от постоянной вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,03?

Вариант №8.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_8^6 б) C_{10}^7 в) P_5 г) \bar{A}_5^8 д) \bar{C}_5^7

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Сколько различных четырехзначных чисел можно записать с помощью девяти значащих цифр, из которых ни одна не повторяется?

Задание №3

На полке 6 радиоламп, из которых две негодные. Случайным образом отбираются две радиолампы. Какова вероятность того, что они годны для использования?

Задание №4

Трое рабочих собирают подшипники. Вероятность того, что подшипник, собранный первым рабочим, - высшего качества, равна 0,7, вторым — 0,8, третьим — 0,6. Для контроля взято по одному подшипнику из собранных каждым рабочим. Какова вероятность того, что высшего качества будут: а) все подшипники; б) два подшипника; в) хотя бы один подшипник?

Задание №5

В дисплейном классе имеется 10 персональных компьютеров первого типа и 5 второго типа. Вероятность того, что за время работы на компьютере первого типа не произойдет сбой, равна 0,9, а на компьютере второго типа - 0,7. Найти вероятность того, что: а) на случайно выбранном компьютере за время работы не произойдет сбой; б) компьютер, во время работы на котором не произошел сбой, - первого типа.

Задание №6

При массовом производстве полупроводниковых диодов вероятность брака при формовке равна 0,1. Найти вероятность того, что из восьми диодов, проверяемых ОТК, бракованных будет: а) два; б) не менее двух; в) не более двух.

Задание №7

Среднее число машин, прибывающих в автопарк за 1 мин, равно двум. Найти вероятность того, что за 5 мин прибудет не менее двух машин, если поток прибытия машин простейший.

Вариант №9.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_8^7 б) C_{10}^6 в) P_6 г) \bar{A}_3^8 д) \bar{C}_4^7

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

В пассажирском поезде 10 вагонов. Сколькими способами можно размещать вагоны, составляя этот поезд?

Задание №3

В запасе ремонтной мастерской 10 поршневых колец, три из них восстановленные. Определить вероятность того, что среди взятых наугад четырех колец два окажутся восстановленными?

Задание №4

На сборку поступают детали с трех станков с ЧПУ. Первый станок дает 20 %, второй - 30, третий — 50 % однотипных деталей, поступающих на сборку. Найти вероятность того, что из трех наугад взятых деталей: а) три с разных станков; б) три с третьего станка; в) две с третьего станка.

Задание №5

В пяти ящиках с 30 шарами в каждом содержится по 5 красных шаров, в шести других ящиках с 20 шарами в каждом - по 4 красных шара. Найти вероятность того, что: а) из наугад взятого ящика наудачу взятый шар будет красным; б) наугад взятый красный шар содержится в одном из первых пяти ящиков.

Задание №6

Вероятность поражения мишени для данного стрелка в среднем составляет 80 %. Стрелок произвел 6 выстрелов по мишени. Найти вероятность того, что мишень была поражена: а) пять раз; б) не менее пяти раз; в) не более пяти раз.

Задание №7

Вероятность нарушения стандарта при штамповке карболитовых колец равна 0,3. Найти вероятность того, что для 800 заготовок число бракованных колец заключено между 225 и 250.

Вариант №10.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_9^3 б) C_{10}^4 в) P_7 г) \bar{A}_8^5 д) \bar{C}_5^7

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Из 10 кандидатов на одну и ту же должность должно быть выбрано 3. Определить все возможные варианты результатов выборов.

Задание №3

Десять студентов условились ехать определенным рейсом электропоезда с 10 вагонами, но не договорились о номере вагона. Какова вероятность того, что ни один из них не встретится с другим, если возможности в размещении студентов по вагонам равновероятны?

Задание №4

Первый станок-автомат дает 1 % брака, второй - 1,5, а третий - 2%. Случайным образом отобрали по одной детали с каждого станка. Какова вероятность того, что стандартными окажутся: а) три детали; б) две детали; в) хотя бы одна деталь?

Задание №5

По линии связи передано два сигнала типа A и B с вероятностями соответственно 0,8 и 0,2. В среднем принимается 60 % сигналов типа A и 70 % типа B . Найти вероятность того, что: а) посланный сигнал будет принят; б) принятый сигнал - типа A .

Задание №6

Вероятность сдачи экзамена для каждого из шести студентов равна 0,8. Найти вероятность того, что экзамен сдадут: а) пять студентов; б) не менее пяти студентов; в) не более пяти студентов.

Задание №7

Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 75 раз.

Вариант №11.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_9^2 б) C_{11}^4 в) P_4 г) \bar{A}_8^6 д) \bar{C}_5^6

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Бригадир должен отправить на работу звено из 5 человек. Сколько таких звеньев можно составить из 12 человек бригады?

Задание №3

Билеты лотереи выпущены на общую сумму 10000 у.е. Цена билета 0,5 у.е. Ценные выигрыши падают на 50 билетов. Определить вероятность ценного выигрыша на один билет.

Задание №4

В цехе имеется три резервных электродвигателя. Для каждого из них вероятность того, что в данный момент он включен, равна соответственно 0,2; 0,3; 0,1. Найти вероятность того, что включены: а) два электродвигателя; б) хотя бы один электродвигатель; в) три электродвигателя.

Задание №5

Для сигнализации о том, что режим работы автоматической линии отклоняется от нормального, используются индикаторы двух типов. Вероятности того, что индикатор принадлежит к одному из двух типов, равны соответственно 0,4 и 0,6. При нарушении работы линии вероятность срабатывания индикатора первого типа равна 0,9, второго - 0,7. а) Найти вероятность того, что наугад выбранный индикатор сработает при нарушении нормальной работы линии, б) Индикатор сработал. К какому типу он вероятнее всего принадлежит?

Задание №6

Вероятность поражения в каждой шахматной партии для игрока равна 0,5. Найти вероятность того, что он выиграл в шести партиях: а) хотя бы один раз; б) два раза; в) не менее двух раз.

Задание №7

Вероятность появления события в каждом независимом испытании равна 0,7. Найти вероятность того, что в 100 испытаниях событие наступит не более 70 раз.

Вариант №12.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

а) A_{10}^1 б) C_{11}^5 в) P_4 г) \bar{A}_7^6 д) \bar{C}_4^6

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Сколько прямых линий можно провести через 8 точек, если известно, что любые три из них не лежат на одной прямой?

Задание №3

В группе из 8 спортсменов шесть мастеров спорта. Найти вероятность того, что из двух случайным образом отобранных спортсменов хотя бы один - мастер спорта.

Задание №4

На участке кросса для мотоциклиста-гонщика имеется три препятствия. Вероятность успешного прохождения первого препятствия равна 0,4, второго - 0,5, третьего - 0,6. Найти вероятность успешного преодоления: а) трех препятствий; б) не менее двух препятствий; в) двух препятствий.

Задание №5

Резистор, поставленный в телевизор, может принадлежать к одной из двух партий с вероятностями 0,6 и 0,4. Вероятности того, что резистор проработает гарантийное число часов, для этих партий равны соответственно 0,8 и 0,7. а) Найти вероятность того, что взятый наугад резистор проработает гарантийное число часов, б) Резистор проработал гарантийное число часов. К какой партии он вероятнее всего принадлежит?

Задание №6

Всхожесть семян лимона составляет 80 %. Найти вероятность того, что из 9 посеянных семян взойдет: а) семь; б) не более семи; в) более семи.

Задание №7

Найти вероятность одновременного останова 30 машин из 100 работающих, если вероятность останова для каждой машины равна 0,2.

Вариант №13.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_{10}^2 б) C_{11}^6 в) P_5 г) \bar{A}_8^7 д) \bar{C}_5^7

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Сколькими способами можно составить патруль из трех солдат и одного офицера, если имеется 80 солдат и 3 офицера?

Задание №3

Из партии деталей, среди которых 100 стандартных и 5 бракованных, для контроля наугад взято 12 шт. При контроле выяснилось, что первые 10 из 12 деталей - стандартные. Определить вероятность того, что следующая деталь будет стандартной.

Задание №4

Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9, второй - 0,7, третий - 0,6. Вычислить вероятность того, что студент сдаст: а) два экзамена; б) не менее двух экзаменов; в) не более двух экзаменов.

Задание №5

При отклонении от штатного режима работы поточной линии срабатывают сигнализатор типа Т-1 с вероятностью 0,9 и сигнализатор типа Т-2 с вероятностью 0,8. Вероятности того, что линия снабжена сигнализаторами типа Т-1 и Т-2, равны соответственно 0,7 и 0,3.
а) Найти вероятность того, что при отклонении от штатного режима работы сигнализатор сработает, б) Сигнализатор сработал. К какому типу он вероятнее всего принадлежит?

Задание №6

При штамповке изделий бывает в среднем 20 % брака. Для контроля отобрано 8 изделий. Найти: а) вероятность того, что два изделия окажутся бракованными; б) наивероятнейшее число бракованных изделий; в) вероятность наивероятнейшего числа бракованных изделий.

Задание №7

Аппаратура состоит из 1000 элементов. Вероятность отказа одного элемента за время T равна 0,001 и не зависит от работы других элементов. Найти вероятность отказа не менее двух элементов.

Вариант №14.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_{10}^3 б) C_{11}^7 в) P_6 г) \bar{A}_8^9 д) \bar{C}_5^9

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Сколькими способами можно распределить 6 различных книг между тремя учениками так, чтобы каждый получил 2 книги?

Задание №3

Определить вероятность того, что серия наугад выбранной облигации не содержит одинаковых цифр, если номер серии может быть любым пятизначным числом начиная с 0,0001.

Задание №4

Самолет противника обнаруживается тремя радиолокаторами с вероятностями 0,8; 0,7; 0,5. Какова вероятность обнаружения самолета: а) одним радиолокатором; б) двумя радиолокаторами; в) хотя бы одним радиолокатором?

Задание №5

Для участия в студенческих спортивных соревнованиях выделено 10 человек из первой группы и 8 из второй. Вероятность того, что студент первой группы попадет в сборную института, равна 0,8, а для студента второй группы - 0,7/

- а) Найти вероятность того, что случайно выбранный студент попал в сборную института, б) Студент попал в сборную института. В какой группе он вероятнее всего учится?

Задание №6

Среди изделий, подвергавшихся термической обработке, в среднем 80 % высшего сорта. Найти вероятность того, что среди пяти изделий; а) хотя бы четыре высшего сорта; б) четыре высшего сорта; в) не более четырех высшего сорта.

Задание №7

Найти вероятность поражения мишени 75 раз при 100 выстрелах, если вероятность поражения при одном выстреле равна 0,8.

Вариант №15.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_{10}^4 б) C_{11}^8 в) P_7 г) \bar{A}_8^2 д) \bar{C}_3^9

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Сколькими различными способами можно избрать из 15 человек делегацию в составе трех человек?

Задание №3

Буквенный замок содержит на общей оси 5 дисков, каждый из которых разделен на 6 секторов с различными нанесенными на них буквами. Замок открывается только в том случае, если каждый диск занимает одно определенное положение относительно корпуса замка. Определить вероятность открытия замка, если установлена произвольная комбинация букв.

Задание №4

Два бомбардировщика преодолевают зону ПВО. Вероятность того, что будет сбит первый бомбардировщик, равна 0,7, второй - 0,8. Найти вероятность: а) уничтожения одного бомбардировщика; б) поражения двух бомбардировщиков; в) промахов.

Задание №5

На сборку поступают детали с трех конвейеров. Первый дает 25 %, второй - 30 и третий - 45 % деталей, поступающих на сборку. С первого конвейера в среднем поступает 2 % брака, со второго - 3, с третьего - 1 %. Найти вероятность того, что:

- а) на сборку поступила бракованная деталь;
- б) поступившая на сборку бракованная деталь - со второго конвейера.

Задание №6

Оптовая база обслуживает 6 магазинов. Вероятность получения заявки базой на данный день для каждого из магазинов равна 0,6. Найти вероятность того, что в этот день будет:

- а) пять заявок; б) не менее пяти заявок; в) не более пяти заявок.

Задание №7

Станок состоит из 2000 независимо работающих узлов. Вероятность отказа одного узла в течение года равна 0,0005. Найти вероятность отказа в течение года двух узлов.

Вариант №16.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_{10}^5 б) C_{11}^2 в) P_4 г) \bar{A}_8^3 д) \bar{C}_3^{10}

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Сколькими различными способами собрание, состоящее из 40 человек, может выбрать председателя собрания, его заместителя и секретаря?

Задание №3

Партия из 100 деталей проверяется контролером, который наугад отбирает 10 деталей и определяет их качество. Если среди выбранных контролером деталей нет ни одной бракованной, то вся партия принимается. В противном случае ее посылают на дополнительную проверку. Какова вероятность того, что партия деталей, содержащая 5 бракованных, будет принята контролером?

Задание №4

Стрелок произвел четыре выстрела по удаляющейся от него цели, причем вероятность попадания в цель в начале стрельбы равна 0,7, а после каждого выстрела уменьшается на 0,1. Вычислить вероятность того, что цель будет поражена: а) четыре раза; б) три раза; в) не менее трех раз.

Задание №5

В двух коробках имеются однотипные конденсаторы. В первой 20 конденсаторов, из них 2 неисправных, во второй - 10, из них 3 неисправных, а) Найти вероятность того, что наугад взятый конденсатор из случайно выбранной коробки годен к использованию, б) Наугад взятый конденсатор оказался годным. Из какой коробки он вероятнее всего взят?

Задание №6

После зубофрезеровки шестерен у рабочего в среднем получается 20 % нестандартных шестерен. Найти вероятность того, что среди взятых шести шестерен нестандартных будет: а) три; б) не более трех; в) хотя бы одна.

Задание №7

Промышленная телевизионная установка содержит 2000 транзисторов. Вероятность выхода из строя каждого из транзисторов равна 0,0005. Найти вероятность выхода из строя хотя бы одного транзистора.

Вариант №17.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_{10}^6 б) C_{11}^3 в) P_5 г) \bar{A}_9^3 д) \bar{C}_4^{10}

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Сколькими способами можно выбрать два карандаша и три ручки из пяти различных карандашей и пяти различных ручек?

Задание №3

На десяти одинаковых карточках написаны различные числа от 0 до 9. Определить вероятность того, что случайно составленное с помощью данных карточек двузначное число делится на 18.

Задание №4

Первый рабочий изготавливает 40 % изделий второго сорта, а второй - 30 %. У каждого рабочего взято наугад по два изделия. Какова вероятность того, что: а) все четыре изделия - второго сорта; б) хотя бы три изделия - второго сорта; в) менее трех изделий - второго сорта.

Задание №5

В телевизионном ателье имеется 2 кинескопа первого типа и 8 второго типа. Вероятность выдержать гарантийный срок для кинескопов первого типа равна 0,9, а для второго типа - 0,6. Найти вероятность того, что: а) взятый наугад кинескоп выдержит гарантийный срок; б) взятый наугад кинескоп, выдержавший гарантийный срок, первого типа.

Задание №6

При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,1. Найти вероятность того, что сообщение из 10 знаков: а) не будет искажено; б) содержит три искажения; в) содержит не более трех искажений.

Задание №7

Вероятность отклонений от принятого стандарта при штамповке клемм равна 0,02. Найти вероятность наличия в партии из 200 клемм от 70 до 80 клемм, не соответствующих стандарту.

Вариант №18.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_{11}^6 б) C_{12}^3 в) P_6 г) \bar{A}_4^9 д) \bar{C}_{10}^5

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Сколько различных пятизначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (без повторений)?

Задание №3

На полке случайным образом расставляются 10 книг. Определить вероятность того, что при этом три определенные книги окажутся стоящими рядом.

Задание №4

При некоторых определенных условиях вероятность сбить самолет противника из первого зенитного орудия равна 0,4, из второго — 0,5. Сделано по одному выстрелу. Найти вероятность того, что: а) самолет уничтожен двумя снарядами; б) самолет поражен хотя бы одним снарядом; в) ни один снаряд не попал в цель.

Задание №5

У сборщика 16 деталей, изготовленных на заводе № 1, и 10 деталей, изготовленных на заводе № 2. Вероятности того, что детали выдержат гарантийный срок, для деталей с завода № 1 равны 0,8; с завода № 2 - 0,9. а) Найти вероятность того, что взятая наугад деталь проработает гарантийный срок, б) взятая наугад деталь проработала гарантийный срок. На каком из заводов она вероятнее всего изготовлена?

Задание №6

Продукция, поступающая из цеха в ОТК, не удовлетворяет условиям стандарта в среднем в 8 % случаев. Найти вероятность того, что из наугад взятых семи изделий не удовлетворяют условиям стандарта: а) шесть изделий; б) не менее шести изделий; в) менее шести изделий.

Задание №7

Вероятность появления события в каждом из 2000 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие наступит не менее 1500 раз.

Вариант №19.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_{11}^7 б) C_{12}^4 в) P_7 г) \bar{A}_5^9 д) \bar{C}_{10}^6

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Сколькими способами можно смоделировать флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал пяти различных цветов?

Задание №3

Из коробки, содержащей карточки с буквами «о», «н», «к», «ь», наугад вынимают одну карточку задругой и располагают в порядке извлечения. Какова вероятность того, что в результате получится слово «конь»?

Задание №4

Вероятность выигрыша по лотерейному билету первого выпуска равна 0,2, второго - 0,3. Имеется по два билета каждого выпуска. Найти вероятность того, что выиграют: а) три билета; б) не менее трех билетов; в) менее трех билетов.

Задание №5

Телеграфное сообщение состоит из сигналов «точка» и «тире», они встречаются в передаваемых сообщениях в отношении 5 : 3. Статические свойства помех таковы, что

искажаются в среднем $2/5$ сообщений «точка» и $1/3$ сообщений «тире». Найти вероятность того, что: а) передаваемый сигнал принят; б) принятый сигнал - «тире».

Задание №6

Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,4. Произведено 8 выстрелов. Найти вероятность поражения цели: а) три раза; б) наивероятнейшее число раз; в) хотя бы один раз.

Задание №7

Вероятность появления события в каждом из 21 независимого испытания равна 0,7. Найти вероятность того, что событие наступит не менее 11 раз.

Вариант №20.

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

а) A_{11}^8 б) C_{12}^5 в) P_8 г) \bar{A}_5^{10} д) \bar{C}_{10}^7

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Сколькими способами можно расставить белые фигуры (2 коня, 2 слона, 2 ладьи, 1 ферзь, 1 король) на первой линии шахматной доски?

Задание №3

Из пруда, в котором плавают 40 щук, выловили 5 щук, поместили их и пустили обратно в пруд. Во второй раз выловили 9 щук. Какова вероятность, что среди них окажутся только две помеченные щуки?

Задание №4

Три команды спортивного общества A состязаются соответственно с тремя командами общества B . Вероятности выигрышей первой, второй и третьей команд из общества A у соответствующих команд из общества B равны 0,7; 0,6; 0,4. Команды провели по одной встрече. Какова вероятность того, что команды общества A выиграют: а) две встречи; б) хотя бы две встречи; в) три встречи?

Задание №5

Для поисков спускаемого аппарата космического корабля выделено 4 вертолета первого типа и 6 вертолетов второго типа. Каждый вертолет первого типа обнаруживает находящийся в районе поиска аппарат с вероятностью 0,6, второго типа - с вероятностью 0,7. а) Найти вероятность того, что наугад выбранный вертолет обнаружит аппарат, б) К какому типу вероятнее всего принадлежит вертолет, обнаруживший спускаемый аппарат?

Задание №6

Вероятность того, что изделие пройдет контроль, равна 0,8. Найти вероятность того, что из шести изделий контроль пройдут: а) пять изделий; б) не менее пяти изделий; в) не более пяти изделий.

Задание №7

Прядильщица обслуживает 1000 веретен. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение 1 мин равна 0,004. Найти вероятность того, что в течение 1 мин обрыв произойдет на шести веретенах.

3.3.2. Методические материалы.

Типовой расчет используется для контроля освоения дисциплины, а также для закрепления практических навыков по решению задач, полученных на практическом занятии. Типовые расчеты выполняются обучающимися в отдельной тетради. Распределение по вариантам осуществляется преподавателем. Обучающиеся должны в течении семестра регулярно сдавать тетрадь с решенными заданиями преподавателю на проверку. В конце семестра каждый обучающийся должен иметь тетрадь с полностью или частично выполненными заданиями. Каждая типовый расчет оценивается согласно бально-рейтинговой системой дисциплины. Все задания опубликованы на странице дисциплины в электронной системе обучения ИГСХА.

3.3.1. Пример комплекта заданий для проведения контрольной работы.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 «Основы теории вероятностей». Вариант №1

- 1) Из 10 билетов 4 выигрышных. Приобретается четыре билета. Какова вероятность того, что выигрышных билетов будет два?
- 2) Три станка работают независимо друг от друга. Вероятность того, что не потребует наладки I станок, равна 0,9; II станок – 0,6; III станок – 0,7. Вычислить вероятность того, что только один станок потребует наладки.
- 3) В первом ящике из 14 ламп 3 неисправны, во втором – из 10 ламп одна неисправная. Какова вероятность извлечь из наугад выбранного ящика исправную лампу?
- 4) Техническая система состоит из пяти узлов. Вероятность нарушения режима работы для каждого узла равна 0,2. Найти вероятность выхода из строя двух узлов системы.
- 5) Вероятность появления события в каждом из 900 независимых испытаний равна 0,5. Найти вероятность того, что это событие появится 600 раз.

Вариант №2

- 1) Из урны, содержащей 5 белых и 4 черных шара, наугад извлекают три. Определить вероятность того, что среди них ровно один чёрный.
- 2) Изделие подвергается четырем видам испытаний. Вероятность того, что изделие выдержит первое испытание, равна 0,9; второе – 0,6; третье – 0,8; четвертое – 0,7. Найти вероятность того, что изделие выдержит два испытания.
- 3) В первой корзине 7 яблок и 9 груш, во второй – 2 яблока и 4 груш, в третьей – 11 яблок и 4 груши. Из наугад выбранной корзины взяли один фрукт. Найти вероятность того, что это груша.

4) Вероятность того, что лампа останется исправной в течение месяца, равна 0,9. В коридоре поставили 5 новых ламп. Какова вероятность того, что из строя выйдут три лампы?

5) Вероятность того, что изделие - высшего сорта, равна 0,5. Найти вероятность того, что из 1000 изделий 500 высшего сорта.

Вариант №3

1) Из колоды в 36 карт наудачу извлекают 5 карты. Найти вероятность того, что среди вытасенных карт будут три туза.

2) Три станка работают независимо друг от друга. Вероятность того, что потребует наладки I станок, равна 0,2; II станок – 0,3; III станок – 0,1. Вычислить вероятность того, что ровно два станка потребует наладки.

3) Литье в болванках поступает из двух цехов: из первого в пять раз больше, чем из второго цеха. При этом первый цех дает 5% брака, а второй – 4%. Найти вероятность того, что взятая наугад болванка не содержит дефекта.

4) Какова вероятность пять раз попасть в цель, если вероятность попадания равна 0,8 и производится 8 независимых выстрелов?

5) Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 100 испытаниях событие наступит не менее 70 и не более 80 раз.

Вариант №4

1) В урне 8 белых и 4 зеленых шара. Наудачу вынимают 5 шаров. Определить вероятность вынуть 4 белых и 1 зеленый шар.

2) Производят независимые выстрелы по мишени до первого попадания. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,8. Определить вероятность того, что мишень будет поражена только при шестом выстреле.

3) На двух станках обрабатывают одинаковые детали. Вероятность брака для станка № 1 равна 0,02, для станка № 2 – 0,04. Обработанные детали собирают в одном месте, причем со станка № 1 втрое меньше, чем со станка № 2. Вычислить вероятность того, что наудачу взятая деталь будет дефектной.

4) В некотором обществе 4% дальтоников. Какова вероятность того, что среди 5 отобранных человек, будет хотя бы один дальтоник, не менее 3-х дальтоников, наивероятнейшее число дальтоников?

5) Вероятность того, что изделие - высшего качества, равна 0,5. Найти вероятность того, что из 400 изделий число изделий высшего качества составит от 194 до 208.

Вариант №5

1) Из двадцати билетов выигрышными являются 6. Найти вероятность того, что среди взятых наудачу пяти билетов три выигрышных.

2) По самолету производят три одиночных выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,7; при втором – 0,8; при третьем – 0,9. Найти вероятность одного попадания.

3) В первой урне 3 белых и 7 черных шаров, во второй – 5 белых и 4 черных шара. Из первой урны во вторую наугад переложены два шара. Найти вероятность того, что извлеченный после этого из второй урны шар окажется белым.

4) Вероятность того, что стрелок попадет в «десятку», равна 0,7. Вычислить вероятность того, что при девяти выстрелах будет шесть попаданий в «десятку», хотя бы одно попадание в «десятку», наименьшее число попаданий в «десятку»

5) Фабрика выпускает 70% продукции первого сорта. Чему равна вероятность того, что в партии из 1000 изделий первого сорта будет заключено между 652 и 760?

Вариант №6

1) В корзине 7 спелых и 8 неспелых апельсинов. Какова вероятность того, что среди выбранных наудачу 6-ти апельсинов 4 неспелых?

2) Производят независимые выстрелы до первого попадания. Определить вероятность того, что будет сделано ровно шесть выстрелов, если вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,8.

3) В первой урне 3 белых и 4 черных шара, во второй – 6 белых и 4 черных шара. Из первой урны во вторую наугад переложены 2 шара. Найти вероятность того, что извлеченный после этого из второй урны шар окажется белым.

4) В ралли участвует 10 машин. Вероятность выхода из соревнования каждой из них 0,1. Найти вероятность того, что к финишу придут более 8 машин.

5) Найти вероятность того, что при 400 испытаниях событие появится 104 раза, если вероятность его наступления в каждом независимом испытании равна 0,2.

Вариант №7

1) Из колоды в 36 карт наудачу извлекают четыре карты. Найти вероятность того, что среди них будет ровно один туз.

2) Станция метрополитена оборудована тремя эскалаторами. Вероятность безотказной работы для первого эскалатора равна 0,6; для второго – 0,8; для третьего – 0,7. Найти вероятность того, что произойдет поломка одного эскалатора.

3) В первом ящике из 8 ламп 2 неисправных, во втором – из 10 ламп 2 неисправные. Какова вероятность того, что извлеченная из наудачу выбранного ящика лампа окажется исправной?

4) Для данного баскетболиста вероятность забросить мяч в корзину равна 0,8. Произведено 11 бросков. Найти вероятность 10 попаданий.

5) Станок изготавливает за смену 100000 деталей. Вероятность изготовить бракованную деталь 0,0001. Найти вероятность того, что за смену будет изготовлено 5 бракованных деталей.

Вариант №8

- 1) В цехе работают 8 мужчин и 4 женщины. Наудачу отобрали 4 человека. Какова вероятность того, что среди них ровно 3 женщины и 1 мужчина?
- 2) Радист может трижды вызывать корреспондента. Вероятность того, что будет принят первый вызов, равна 0,2; второй – 0,6; третий – 0,7. Если вызов принят, последующие вызовы не производятся. Найти вероятность того, что корреспондент не услышит вызов радиста.
- 3) В группе 5 лыжников, 6 велосипедистов и 4 бегуна. Вероятность выполнить норму равна для лыжника 0,9, для велосипедиста – 0,8, для бегуна – 0,75. Определить вероятность того, что наудачу выбранный спортсмен выполнит норму.
- 4) Вероятность появления удачи в каждом из шести независимых опытов равна 0,7. Определить вероятность появления этого события три раза.
- 5) Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет заключено между 790 и 830.

Вариант №9

- 1) На складе имеется 10 кинескопов, 6 из них изготовлены заводом N. Найти вероятность того, что среди 4-х наудачу взятых кинескопов окажется три, изготовленных заводом N.
- 2) По мишени производят три выстрела. Вероятности попадания в мишень при каждом выстреле соответственно равны 0,4; 0,7; 0,9. Найти вероятность того, что в мишени будут ровно одна пробоина.
- 3) На двух станках обрабатывают одинаковые детали. Вероятность брака для станка № 1 равна 0,07, для станка № 2 – 0,06. Обработанные детали собирают в одном месте, причем со станка № 1 втрое больше, чем со станка № 2. Вычислить вероятность того, что наудачу взятая деталь будет без дефекта.
- 4) В среднем 10% станков нуждаются в регулировке. Какова вероятность того, что из шести станков один нуждается в регулировке?
- 5) Найти вероятность того, что в 243 испытаниях событие A наступит ровно 70 раз если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,25.

Вариант №10

- 1) Из колоды карт (36 листов) вынимают 4 карты. Найти вероятность того, что все они одной масти.
- 2) При включении зажигания двигатель начинает работать с вероятностью 0,9. Найти вероятность того, что для ввода двигателя в работу придется включать зажигание три раза.
- 3) В лаборатории 16 автоматов и 4 полуавтомата. Вероятность выхода из строя автомата равна 0,05, а полуавтомата – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу выбранная машина не выйдет из строя.

- 4) Станок изготавливает детали первого сорта с вероятностью 0,95. Найти вероятность того, что из шести деталей, изготовленных этим станком деталей первого сорта будет 4.
- 5) Вероятность рождения мальчика равна 0,515. Найти вероятность того, что из 1000 рождающихся детей мальчиков будет не менее 500, но не более 550.

3.4.2. Методические материалы.

Контрольные работы применяются для закрепления практических навыков по каждому изученному блоку и систематизации изученного материала. Контрольные работы проводятся на практическом занятии. Контрольные работы оцениваются согласно бально-рейтинговой системе дисциплины. Демонстрационный вариант контрольной работы публикуется на странице курса электронной системы обучения ИГСХА.

3.5.1. Список вопросов к экзамену.

1. Теория вероятностей.
2. Комбинаторика.
3. Теоремы о вероятности.
4. Независимые испытания.
5. Случайные дискретные и непрерывные величины. Приведите примеры.
6. Закон распределения случайной величины. Как задается закон распределения дискретной случайной величины?
7. Математическое ожидание дискретной случайной величины, ее дисперсия и среднее квадратичное отклонение? Перечислите их свойства.
8. Интегральная функция распределения, дифференциальная функция распределения. Перечислите свойства этих функций.
9. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
10. Дифференциальную функцию для нормального закона распределения.
11. Вероятность попадания значений нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
12. Правило «трех сигм».
13. Закон больших чисел.
14. Неравенство Чебышева.
15. Теорема Чебышева и теорема Бернулли.

3.5.2. Примерный перечень экзаменационных заданий.

Задание №1

Среди 30 курсантов взвода 8 отличников стрельбы по мишени. Для внеочередного дежурства назначено 5 курсантов. Найти вероятность того, что среди дежурных будет 3 отличника.

Задание №2

В общеобразовательную школу №4 города Иваново закуплено 3 ноутбука для проведения дистанционных занятий во время пандемии вируса COVID-19. Все купленные ноутбуки произведены различными производителями и имеют различную вероятность выхода из строя в течение гарантийного срока. Первый ноутбук **HP 15-dw1135ur** имеет вероятность выхода из строя 0,2; второй **Lenovo IdeaPad 3 15IIL05** имеет вероятность выхода из строя 0,1; третий **Acer Aspire 3 A315-57G-53G1** имеет вероятность выхода из строя 0,15.

Вычислите вероятность того, что за время гарантийного обслуживания из строя выйдут 2 ноутбука.

Задание №3

На крупнейшем видеохостинге YouTube.com параллельно развиваются 2 канала, посвященные экспериментам в области техники **Гараж 54** и **Denis МЕХАНИК**. Первый канал (Гараж 54) всего содержит 100 видео из которых 20 посвящено опытам с электричеством, а второй канал содержит 80 видео из которых 30 посвящено опытам с электричеством. Алгоритмы YouTube выводят в рекомендации пользователю ролик одного из этих двух каналов. Какова вероятность того, что этот ролик посвящен опытам по электричеству?

Задание №4

Вероятность защиты лабораторной работы по физике для плохо подготовленного студента равна 0,3. Какова вероятность того, что из 10 выполненных лабораторных работ защищены будут 5.

Задание №5

В лабораторно-учебном корпусе №4 Ивановской ГСХА в один из учебных дней может находиться 500 человек. Не ощущая никаких симптомов заболевания, в корпус приходит студент зараженный коронавирусной инфекцией и перемещаясь по корпусу создает условия при которых вероятность заражения людей, находящихся в корпусе, равна 0,005. Какова вероятность того, что заражение коронавирусом получат 5 человек.

Задание №6

Штурмовик СУ-25 содержит двухствольную пушку ГШ-30-2 калибром 30 мм. На борту самолета содержится 200 снарядов для этой пушки. Вероятность брака в снарядах 0,1. Самолет при заходе на цель отстреливает весь боеприпас. Какова вероятность того, что выстрелов будет 180.

Задание №7

Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 800 посаженных семян число проросших будет заключено между 690 и 730.

Задание №8

На сельскохозяйственную выставку «Золотая Осень» случайным образом отбирают 6 студентов с первого и второго курсов инженерного факультета. Известно, что на первом курсе учится 20 человек, а на втором 15. Какова вероятность того, что среди отобранных студентов будет 4 человека с первого курса.

Задание №9

Вероятность попадания в цель равна 0,3. Одновременно сбрасывают 3 бомбы. Какова вероятность попадания в цель двух бомб.

Задание №10

В лаборатории дав типа системных блоков, которые используются для вычисления результатов эксперимента. Первый содержит процессор core i7 от компании Intel, а второй Эльбрус-16С, от компании Ростех. Вероятность выхода из строя первого системного блока 0,4, а второго 0,1. Оба системных блока находятся в общей сети и программа случайным образом отправляет данные для обработки на один из них. Какова вероятность того, что в процессе вычислений не произойдет отказа оборудования.

3.5.3. Методические материалы.

Экзамен проводится в аудитории согласно расписанию. Каждый студент получает свой вариант экзаменационного билета. Работа над билетом выполняется письменно. В зависимости от количества верно выполненных заданий обучающийся получает от 0 до 40 баллов. Банк заданий и демонстрационный вариант экзаменационного билета публикуются на странице курса электронной системы обучения ИГСХА.

Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

3.6. Комплект заданий для домашней контрольной работы

3.6.1. Комплект заданий

Домашняя контрольная работа формируется из банка заданий для типовых расчетов согласно пункту 3.3.1. - комплект заданий для типового расчета.

ПРИМЕР ВАРИАНТА ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант №1

Задание №1

Вычислите комбинаторные величины:

- а) A_{11}^8 б) C_{12}^5 в) P_8 г) \bar{A}_5^{10} д) \bar{C}_{10}^7

Укажите названия вычисленных величин.

Задание №2

Сколькими способами можно расставить белые фигуры (2 коня, 2 слона, 2 ладьи, 1 ферзь, 1 король) на первой линии шахматной доски?

Задание №3

Из пруда, в котором плавают 40 щук, выловили 5 щук, поместили их и пустили обратно в пруд. Во второй раз выловили 9 щук. Какова вероятность, что среди них окажутся только две помеченные щуки?

Задание №4

Три команды спортивного общества *A* состязаются соответственно с тремя командами общества *B*. Вероятности выигрышей первой, второй и третьей команд из общества *A* у соответствующих команд из общества *B* равны 0,7; 0,6; 0,4. Команды провели по одной встрече. Какова вероятность того, что команды общества *A* выиграют: а) две встречи; б) хотя бы две встречи; в) три встречи?

Задание №5

Для поисков спускаемого аппарата космического корабля выделено 4 вертолета первого типа и 6 вертолетов второго типа. Каждый вертолет первого типа обнаруживает находящийся в районе поиска аппарат с вероятностью 0,6, второго типа - с вероятностью 0,7. а) Найти вероятность того, что наугад выбранный вертолет обнаружит аппарат, б) К какому типу вероятнее всего принадлежит вертолет, обнаруживший спускаемый аппарат?

Задание №6

Вероятность того, что изделие пройдет контроль, равна 0,8. Найти вероятность того, что из шести изделий контроль пройдут: а) пять изделий; б) не менее пяти изделий; в) не более пяти изделий.

Задание №7

Прядильщица обслуживает 1000 веретен. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение 1 мин равна 0,004. Найти вероятность того, что в течение 1 мин обрыв произойдет на шести веретенах.

Задание №8

Найти закон распределения дискретной случайной величины X , которая может принимать только два значения: x_1 с вероятностью $P_1 = 0,1$ и x_2 , причем $x_1 < x_2$. Математическое ожидание $M[X] = 5,8$, дисперсия $D[X] = 0,36$.

Задание №9

Дана функция распределения случайной величины X :

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

Найти вероятность попадания случайной величины X в интервал $(-\frac{\pi}{3}; -\frac{\pi}{6})$ и показать эту вероятность на графиках плотности и функции распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию.

Задание №10

Производится измерение диаметра вала без систематических (одного знака) ошибок. Случайные ошибки измерения X подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением $\sigma_x = 10$ мм. Найти вероятность того, что измерение будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 15 мм.

3.6.2. Методические материалы.

Домашняя контрольная работа выполняется обучающимися заочной формы обучения и является аналогом типового расчета, выполняемого обучающимися очной формы обучения. Все варианты домашней контрольной работы для обучающихся по заочной форме обучения, формируются из банка заданий для обучающихся по очной форме обучения. Задание на выполнение домашней контрольной работы выдается на установочной сессии. Домашняя контрольная работа выполняется в отдельной тетради и после выполнения до начала сессии сдается на проверку преподавателю. Во время сессии на практических занятиях осуществляется защита домашних контрольных работ которая подразумевает опрос обучающихся по выполнению заданий, а так же опрос по теоретической части с использованием списка вопросов к коллоквиумам, приведенным в пункте 3.2.1.. Оценка уровня выполнения домашней контрольной работы и ответов на теоретические вопросы в процессе защиты осуществляется в соответствии с рейтинговой системой дисциплины. Перечень вариантов и распределение по вариантам обучающихся публикуется на странице курса электронной системы обучения ИГСХА.

Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».