

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 29.10.2025 19:38:58

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb09ac98e59108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

факультет высшего образования

ОПОП по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.Б.09 Теория вероятностей и математическая статистика

Профиль « Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:	4
1.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине	5
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	6
2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	6
2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе	7
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	9
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	9
3.2 Условия допуска к экзамену	9
4. Лекционные занятия Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины	10
5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним	11
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	12
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРО	16
7.1. Рекомендации по выполнению и сдаче/защите индивидуального задания в виде расчетно - аналитической работы.	16
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	24
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода	25
8.1 Вопросы для входного контроля	25
8.2. Текущий контроль успеваемости	25
9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу	30
9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	30
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	30
9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	31
9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	31
9.4. Примерный перечень вопросов к экзамену	40
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	42

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной образовательной программы высшего образования (ОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящего издания послужила Рабочая программа учебной дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты настоящего издания развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний до их переиздания в установленном порядке.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений пойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – знакомство с основополагающими понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики, которые далее применяются при обработке экспериментальных данных; овладение навыками решения задач с практическим содержанием.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о теории вероятностей и математической статистике;

владеть навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач; навыками сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.

знать основы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач; основы сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.

уметь: осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач; собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат её освоения)			Этапы формирования компетенции, в рамках ОПО П*
код	наименование	знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)	
1	2	3	4	5	6
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	основы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	ПФ
ПК-1	Способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	основы сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	навыками сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	НФ
* НФ - формирование компетенции начинается в рамках данной дисциплины ПФ - формирование компетенции продолжается в рамках данной дисциплины ЗФ - формирование компетенции завершается в рамках данной дисциплины					

1.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине

Индекс и название компетенции	Этапы формирования компетенций в рамках дисциплины	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
			не сформирована	минимальный	средний	высокий	
			Шкала оценивания				
			2	3	4	5	
			Оценку «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.	Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.	Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.	Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.	
ОПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	ПФ	Знает основы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Не знает основы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Поверхностно ориентируется в основах сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Свободно ориентируется в основах сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	В совершенстве владеет знаниями об основах сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Выполнение и сдача задания в виде расчетно-аналитической работы, контрольной работы; Тестирование, опрос, конспект, теоретические вопросы экзаменационного задания
		Умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Не умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Свободно умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	В совершенстве умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	
		Имеет навыки сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Не имеет навыков сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Имеет навыки поверхностного сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Имеет навыки углубленного сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Имеет навыки глубокого сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	
ПК-1 Способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	НФ	Знает основы сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Не знает основы сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Поверхностно ориентируется в основах сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Свободно ориентируется в основах сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	В совершенстве владеет знаниями об основах сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Выполнение и сдача задания в виде расчетно-аналитической работы, контрольной работы; Тестирование, опрос, конспект, теоретические вопросы экзаменационного задания
		Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Не умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Свободно умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	В совершенстве умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	

ракти- зующих детель- ность хозяйст- вующих субъектов		и социально- экономических показателей, характеризую- щих деятель- ность хозяйст- вующих субъ- ектов	экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	показателей, ха- рактеризующих деятельность хо- зяйствующих субъ- ектов	экономических показателей, ха- рактеризующих деятельность хо- зяйствующих субъ- ектов	экономических пока- зателей, характери- зующих деятель- ность хозяйствующих субъектов	тиче- ские вопросы экзаменацион- ного задания
		Имеет навыки сбора и анали- за исходных данных, необ- ходимых для расчета эконо- мических и социально- экономических показателей, характеризую- щих деятель- ность хозяйст- вующих субъ- ектов	Не имеет навы- ков сбора и ана- лиза исходных данных, необ- ходимых для рас- чета экономиче- ских и социально- экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Имеет навыки по- верхностного сбора и анализа исход- ных данных, необ- ходимых для рас- чета экономиче- ских и социально- экономических показателей, ха- рактеризующих деятельность хо- зяйствующих субъ- ектов	Имеет навыки уг- лубленного сбора и анализа исходных данных, необходи- мых для расчета экономических и социально- экономических показателей, ха- рактеризующих деятельность хо- зяйствующих субъ- ектов	Имеет навыки глубо- кого сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономиче- ских и социально- экономических пока- зателей, характери- зующих деятель- ность хозяйствующих субъектов	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	Семестр, курс *		
	Очно-заочная форма обучения	Очно-заочная форма обуче- ния	
		№ сем –1	№ курса/сем – 1/2 № курса/сем – 2/3
1. Аудиторные занятия, всего		36	2 12
- Лекции		14	2 4
- Практические занятия (включая семинары)		22	- 8
- Лабораторные занятия		-	- -
2. Внеаудиторная академическая работа обучающихся		72	34 87
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:			
Выполнение и сдача/защита индивидуального задания в виде* - расчетно - аналитической работы		15	- -
--контрольной работы			20
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы		38	30 20
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям		13	- 41
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):		6	4 6
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины		36	- 9
* КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.			

СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупнённые темы раздела		Трудоемкость раздела и её распреде- ление по видам учебной работы, час.						Форма рубежного контро- ля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Общая	Аудиторная работа			BAPO				
			всего	лекции	занятия		всего			Фиксирован- ные виды
					практические (всех форм)	лабора- торные				
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очно-заочная форма обучения										
1.	Основные понятия и теоремы тео- рии вероятностей	13	4	2	2	-	9	3	Контрольная работа, тестирование	ОПК-2, ПК-1
	1.1. Определения вероятностей									
	1.2. Алгебра событий									
	1.3. Теоремы сложения и умножения веро- ятности									
	1.4. Полная вероятность и формулы Байе- са									
2.	Дискретные случайные величины	11	2	-	2	-	9	3		
	2.1. Законы распределения вероятностей одномерных дискретных случайных вели- чин									
	2.2. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины									
	2.3. Числовые характеристики дискретных случайных величин									
	2.4. Законы распределения вероятностей									
3.	Непрерывные случайные величины	13	4	2	2	-	9	3		
	3.1. Плотность распределения и функция распределения вероятностей непрерыв- ной случайной величины									
	3.2. Числовые характеристики непрерыв- ной случайной величины									
	3.3. Распределение непрерывной случай- ной величины									
4.	Многомерные случайные величины	13	4	2	2	-	9	3		
	4.1. Законы распределения вероятностей двумерных дискретных случайных величин									
	4.2. Функция двух случайных аргументов									
	4.3. Коварияция и корреляция									
5.	Закон больших чисел и центральная предельная теорема	13	4	2	2	-	9	-		
	5.1. Неравенство Чебышева									
	5.2. Неравенство Бернулли									
	5.3. Локальная и интегральная теорема Лапласа									
6.	Статистическое распределение вы- борки	15	6	2	4	-	9	3		
	6.1. Вариационный ряд									
	6.2. Характеристики вариационного ряда									

	6.3. Эмпирическая функция распределения вероятностей										
7.	Статистические оценки параметров распределения	15	6	2	4	-	9	-			
	6.1. Основные понятия об оценках параметров распределения										
	6.2. Точечные и интервальные оценки параметров распределения										
8.	Корреляционный анализ и статистические гипотезы	15	6	2	4	-	9	-			
	6.1. Линейная корреляция										
	6.2. Статистические гипотезы, статистический критерий										
	6.3. Проверка гипотез о математических ожиданиях, дисперсиях										
Итого по дисциплине		108	36	14	22	0	72	15			
Доля лекций в аудиторных занятиях, % 38,0											
Заочная форма обучения											
1		2	3	4	5	6	7	8	10	11	
1.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	21	4	4	0	-	17	3	Контрольная работа, тестирование	ОПК-2, ПК-1	
	1.1. Определения вероятностей										
	1.2. Алгебра событий										
	1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей										
	1.4. Полная вероятность и формулы Байеса										
2.	Дискретные случайные величины	16	0	0	0	-	16	2			
	2.1. Законы распределения вероятностей одномерных дискретных случайных величин										
	2.2. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины										
	2.3. Числовые характеристики дискретных случайных величин										
	2.4. Законы распределения вероятностей										
3.	Непрерывные случайные величины	18	0	0	0	-	18	3			
	3.1. Плотность распределения и функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины										
	3.2. Числовые характеристики непрерывной случайной величины										
	3.3. Распределение непрерывной случайной величины										
4.	Многомерные случайные величины	14	2	0	2	-	12	2			
	4.1. Законы распределения вероятностей двумерных дискретных случайных величин										
	4.2. Функция двух случайных аргументов										
	4.3. Коварияция и корреляция										
5.	Закон больших чисел и центральная предельная теорема	16	4	2	2	-	12	3			
	5.1. Неравенство Чебышева										
	5.2. Неравенство Бернулли										
	5.3. Локальная и интегральная теорема Лапласа										
6.	Статистическое распределение выборки	16	2	0	2	-	14	2			

	6.1. Вариационный ряд									
	6.2. Характеристики вариационного ряда									
	6.3. Эмпирическая функция распределения вероятностей									
7.	Статистические оценки параметров распределения	16	0	0	0	-	16	3		ОПК-2, ПК-1
	6.1. Основные понятия об оценках параметров распределения									
	6.2. Точечные и интервальные оценки параметров распределения									
8.	Корреляционный анализ и статистические гипотезы	18	2	0	2	-	16	2		ОПК-2, ПК-1
	6.1. Линейная корреляция									
	6.2. Статистические гипотезы, статистический критерий									
	6.3. Проверка гипотез о математических ожиданиях, дисперсиях									
Итого по дисциплине		135	14	6	8	0	121	20		
Доля лекций в аудиторных занятиях, % 42,9										

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По ее разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает индивидуальные задания, рекомендации и т.п.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающегося в форме экзамена.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий.
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии.
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам (см. п. 7).

3.2 Условия допуска к экзамену

Экзамен выставляется обучающемуся согласно Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ, выполнившему в полном объеме все требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, контрольных работ с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания, консультации по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
раздела	лекции		Очно-заочная форма	Заочная форма	
3 семестр				2 сем.	
1.	1.	Тема: 1.1. Определения вероятностей	2	2	
		1) Классическое определение вероятности			
		2) Статистическое определение вероятности			
		3) Геометрическое определение вероятности			
	2	Тема: 1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей	2	-	
		1) Теоремы сложения вероятностей			
		2) Теоремы умножения вероятностей		3 сем.	Лекция с запланированными ошибками
		Тема: 1.4. Полная вероятность и формулы Байеса			
		1) Формула полной вероятности			
		2) Формула Байеса			
2.	3	Тема: 2.1. Законы распределения вероятностей одномерных дискретных случайных величин	2	-	
		1) Понятие дискретных случайных величин			
		2) Законы распределения вероятностей		-	
		Тема: 2.3. Числовые характеристики дискретных случайных величин			
		1) Математическое ожидание			
		2) Дисперсия, среднее квадратическое отклонение			
3.	4	Тема: Числовые характеристики непрерывной случайной величины	2	-	Проблемная лекция
		1) Понятие непрерывной случайной величины			
		2) Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение			
5.	5	Тема: 5.1. Неравенство Чебышева	2	2	
		Тема: 5.2. Неравенство Бернулли			
		Тема: 5.3. Локальная и интегральная теорема Лапласа			
		6.	Тема: 6.3. Эмпирическая функция распределения вероятностей	-	
			1) Вариационный ряд, его характеристики		
			2) Эмпирическая функция распределения вероятностей		
7.	6	Тема: 7.1. Основные понятия об оценках параметров распределения	2	-	
		Тема: 7.2. Точечные и интервальные оценки параметров распределения			
8.	7	Тема: 8.2. Статистические гипотезы, статистический критерий	2	-	
		Тема: 8.3. Проверка гипотез о математических ожиданиях, дисперсиях			
Общая трудоёмкость лекционного курса			20	6	
Всего лекций по дисциплине:			Из них в интерактивной форме:		
- очно-заочная форма обучения		14 час	- очно-заочная форма обучения		2час
- заочная форма обучения		6 час	- заочная форма обучения		2 час
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2					

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь заня- тия с ВАРО*
раздела (модуля)	занятия		очно- заочная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1-2	Определения вероятностей	4		Беседа	ОСП
		Теоремы сложения вероятностей				ОСП
		Теоремы умножения вероятностей		2		ОСП
		Формула полной вероятности, формула Байеса				ОСП
2	3	Числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение	2		Работа в па- рах	ОСП
3	4	Числовые характеристики непрерывной случайной величины	2			ОСП
4	5	Законы распределения вероятностей двумерных дискретных случайных величин	2	2		ОСП
		Функция двух случайных аргументов			ОСП	
		Ковариация и корреляция			ОСП	
5	6	Неравенство Чебышева	2		Групповая дискуссия	ОСП
	7	Неравенство Бернулли	2	2		ОСП
	8	Локальная теорема Лапласа	2			ОСП
		Интегральная теорема Лапласа				ОСП
6	9	Характеристики вариационного ряда	2			ОСП
7	10	Точечные и интервальные оценки параметров распределения	2	2	Работа в группах	ОСП
8	11	Статистические гипотезы, статистический критерий	2			ОСП
		Проверка гипотез о математических ожиданиях, дисперсиях				ОСП
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:			час.
- очная/очно-заочная форма обучения		22	- очная/очно-заочная форма обучения			6
- заочная форма обучения		8	- заочная форма обучения			2
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная/очно-заочная форма обучения						
- заочная форма обучения						
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРО; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРО.						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6; - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине,

внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных, на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

1. Определения вероятностей
2. Алгебра событий
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей
4. Полная вероятность и формулы Байеса

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое испытание и событие?
2. Перечислите виды случайных событий.
3. Какое событие называется достоверным? Приведите примеры.
4. Какое событие называется невозможным? Приведите примеры.
5. Какое событие называется случайным? Приведите примеры.
6. Сформулируйте классическое определение вероятности.
7. Перечислите свойства вероятностей.
8. Что такое перестановки? Как вычислить число перестановок?
9. Что такое размещения? Как вычислить число размещений?
10. Что такое сочетания? Как вычислить число сочетаний?
11. Дайте определение относительной частоты события.
12. В чём отличие относительной частоты от вероятности события?
13. Статистическое определение вероятности.
14. Геометрическое определение вероятности.
15. Что такое сумма, произведение событий?
16. Какие события соответствуют объединению и пересечению? произведению? дополнению?
17. В чём смысл равенств $A \cap B = B$ и $A \cup B = A$?
18. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
19. Теорема сложения вероятностей полной группы событий.
20. Теорема сложения вероятностей противоположных событий.
21. Что называется условной вероятностью?
22. Чему равна вероятность произведения зависимых событий?
23. Дайте определение независимости двух событий.
24. Дайте определение независимости n событий.
25. Сформулируйте теорему умножения вероятностей независимых событий.
26. Вероятность появления хотя бы одного события.
27. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
28. Формула полной вероятности.
29. Опишите вид задач, в которых целесообразно применение формулы полной вероятности.
30. Дайте определение формул Байеса.
31. Опишите вид задач, рассчитанных на применение формул Байеса.
32. В чём состоит схема Бернулли?
33. Что означает независимость испытаний в схеме Бернулли?
34. Приведите пример независимых испытаний.
35. Почему для вычисления $P_n(k)$ используются три разные формулы? В каких случаях они применяются?
36. Когда применяется интегральная теорема Муавра–Лапласа?
37. Приведите примеры задач, которые описывались бы схемой Бернулли.
38. Какая из двух вероятностей больше: $P_n(k)$ или вероятность того, что событие A в серии из n независимых испытаний наступит хотя бы раз? Почему?
39. Как вы понимаете фразу: «Событие A появится в большинстве из n независимых испытаний»?
40. Как найти наивероятнейшее число наступлений события A ?

Раздел 2. Дискретные случайные величины

1. Законы распределения вероятностей одномерных дискретных случайных величин
2. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины
3. Числовые характеристики дискретных случайных величин
4. Законы распределения вероятностей

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Дать определение случайной величины.
2. Привести примеры случайных величин.
3. Какая случайная величина называется дискретной?
4. Указать и охарактеризовать способы задания дискретной случайной величины.
5. Дать определение биномиального распределения.
6. Указать числовые характеристики случайной величины, распределенной по биномиальному закону.
7. Привести пример биномиального распределения.
8. Какое распределение называется пуассоновским?
9. Чему равны числовые характеристики случайной величины, распределенной по пуассоновскому закону?
10. Привести пример пуассоновского распределения.
11. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
12. Указать свойства математического ожидания.
13. Проиллюстрировать свойства математического ожидания примерами.
14. Что называется дисперсией случайной величины?
15. Указать свойства дисперсии.
16. Проиллюстрировать свойства дисперсии примерами.
17. Дать определение среднего квадратического отклонения случайной величины.
18. Указать свойства среднего квадратического отклонения.
19. Простейший поток событий.
20. Геометрическое распределение дискретной случайной величины.
21. Гипергеометрическое распределение дискретной случайной величины.

Раздел 3. Непрерывные случайные величины

1. Плотность распределения и функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины
2. Числовые характеристики непрерывной случайной величины
3. Распределение непрерывной случайной величины

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какая случайная величина называется непрерывной?
2. Какое другое название имеет дифференциальная функция распределения и почему?
3. Основное свойство дифференциальной функции распределения.
4. Нахождение интегральной функции распределения через дифференциальную.
5. Определение функции распределения вероятностей случайной величины.
6. Свойства функции распределения вероятностей случайной величины.
7. График функции распределения вероятностей случайной величины.
8. Определение плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
9. Свойства плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
10. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
11. Закон равномерного распределения вероятностей.
12. Перечислите числовые характеристики непрерывной случайной величины.
12. Что называется математическим ожиданием непрерывной случайной величины?
23. Указать свойства математического ожидания.
24. Проиллюстрировать свойства математического ожидания примерами.
25. Что называется дисперсией непрерывной случайной величины?
26. Указать свойства дисперсии.
27. Проиллюстрировать свойства дисперсии примерами.

28. Дать определение среднего квадратического отклонения непрерывной случайной величины
13. Указать свойства среднего квадратического отклонения.
14. Как задается нормальный закон распределения?
15. Свойства дифференциальной функции распределения нормального закона.
16. Как изменяется кривая нормального распределения при изменении ее параметров?
17. Какие числовые характеристики нормального распределения совпадают?
18. Как можно находить математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение по кривой нормального распределения?
19. Каким образом можно получить асимптотическую формулу Лапласа?
20. Правило трех сигм.

Раздел 4. Многомерные случайные величины

1. Законы распределения вероятностей двумерных дискретных случайных величин
2. Функция двух случайных аргументов
3. Ковариация и корреляция

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какие способы задания двумерной случайной величины вы знаете?
2. Геометрический смысл интегральной функции распределения.
3. Как найти центр рассеивания двумерной случайной величины?
4. Свойства интегральной функции распределения.
5. Что называется линией регрессии?
6. Как находятся условные плотности распределения?
7. Что характеризует ковариация?
8. Чему равна ковариация двух независимых случайных величин?
9. Каково максимальное абсолютное значение коэффициента корреляции? Приведите примеры.
10. Какие случайные величины называются некоррелированными?
11. Какая случайная величина называется многомерной?
12. Приведите примеры трехмерной случайной величины.

Раздел 5. Закон больших чисел и центральная предельная теорема

1. Неравенство Чебышева
2. Неравенство Бернулли
3. Локальная и интегральная теорема Лапласа

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Приведите геометрическую иллюстрацию неравенства Чебышева.
2. В чем смысл теоремы Чебышева?
3. Использование интегральной теоремы Муавра-Лапласа для доказательства теоремы Бернулли.
4. Как вы понимаете сходимости по вероятности?
5. Теорема Пуассона и ее применение.
6. Что вы понимаете под законом больших чисел?
7. Обобщение теоремы Чебышева.
8. Проведите эксперимент для иллюстрации закона больших чисел.

Раздел 6. Статистическое распределение выборки

1. Вариационный ряд
2. Характеристики вариационного ряда
3. Эмпирическая функция распределения вероятностей

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. На каких методах основано изучение статистических данных?
2. Основные задачи математической статистики.

3. Какие способы отбора из генеральной совокупности вы знаете?
4. В чем отличие вариационного от статистического ряда?
5. Для чего используется полигон частот?
6. Свойства эмпирической функции распределения.
7. В каком случае и для чего строятся гистограммы?
8. Какие выборочные числовые характеристики вариационного ряда вам известны?
9. Существует ли зависимость между внутригрупповой, межгрупповой и общей дисперсией?
10. Почему делается акцент на несмещенные оценки?
11. Какие свойства отклонения от общей средней вы знаете?
12. Как вводятся условные варианты?
13. В чем смысл метода произведения?
14. На каких свойствах математического ожидания и дисперсии основан метод произведения?

Раздел 7. Статистические оценки параметров распределения

1. Основные понятия об оценках параметров распределения
2. Точечные и интервальные оценки параметров распределения

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какая оценка называется точечной?
2. Какие точечные оценки генеральных числовых характеристик вы знаете?
3. Чем определяется интервальная оценка?
4. Надежность оценки и другое ее название.
5. На чем основано нахождение доверительного интервала для оценки математического ожидания?
6. Каким образом оценивают истинное значение измеряемой величины?
7. Точечная и интервальная оценка вероятности биномиального распределения.
8. В чем суть метода наибольшего правдоподобия?

Раздел 8. Корреляционный анализ и статистические гипотезы

1. Линейная корреляция
2. Статистические гипотезы, статистический критерий
3. Проверка гипотез о математических ожиданиях, дисперсиях

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. О чем судят по выборочному коэффициенту корреляции?
2. Что такое корреляционная зависимость?
3. Простейший вид корреляционной зависимости.
4. Какой метод нахождения линии регрессии вы знаете?
5. Расскажите о методике вычисления выборочного коэффициента корреляции.
6. Назовите свойства выборочного корреляционного отношения.
7. Назовите основные типы статистических критериев проверки гипотез.
8. Что означает уровень значимости критерия?
9. Что общего в методике построения доверительных интервалов и проверки статистических гипотез?
10. Поясните смысл понятий "ошибка первого рода", "ошибка второго рода", "мощность критерия".
11. В чем отличие одностороннего и двухстороннего критериев, простой и сложной гипотез?
12. Как зависят области принятия основной гипотезы от уровня значимости?
13. Как определяются критические границы для одностороннего и двухстороннего критериев при заданном уровне значимости?
14. Приведите примеры практических задач по проверке гипотез о равенстве математических ожиданий, дисперсий.
15. Назовите основные типы статистических критериев проверки гипотезы.
16. В каких случаях применяются критерии Стьюдента и Пирсона?
17. Как определяются степени свободы?
18. Какие выборки следует считать однородными?
19. Какие критерии однородности вы знаете? Каковы условия применимости этих критериев?

20. Почему в критерии хи-квадрат - Пирсона не может быть недопустимо малых значений критической статистики?

21. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена, Кендалла и критические точки распределения Стьюдента.

22. Приведите примеры практических задач, когда необходима проверка гипотез о равенстве математических ожиданий, дисперсий.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРО

7.1. Рекомендации по выполнению и сдаче/защите индивидуального задания в виде расчетно - аналитической работы.

В ходе изучения дисциплины обучающимся предлагается выполнить в рамках фиксированных видов ВАРО:

- Выполнение и сдача/защита индивидуального задания в виде расчетно - аналитической работы.

Все задания направлены на формирование умений работать самостоятельно, осмысленно отбирать и оформлять материал, распределять своё рабочее время, работать с различными типами материалов.

Перечень заданий расчетно - аналитической работы

ЗАДАНИЕ 1.

Вариант 1.

1) В урне 7 белых и 4 черных шара. Какова вероятность того, что среди пяти взятых наудачу шаров – 2 черных?

2) Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,6; вторым – 0,8. Найти вероятность попадания в цель третьим стрелком, если вероятность того, что при одном выстреле попадут в цель только два стрелка, равна 0,116.

3) В магазин поступили холодильники с двух заводов. Вероятность того, что бракованный холодильник с первого завода равна 0,2; со второго завода – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятый холодильник окажется не бракованным.

Вариант 2.

1) В урне 2 шара, которые могут быть как черного, так и белого цвета. В урну положили черный шар. Затем вынули шар, и он оказался белым. Какова вероятность того, что в урне остались шары одного цвета?

2) Круговая мишень состоит из трех зон: I, II, III. Вероятность попадания в первую зону при одном выстреле 0,15; во вторую – 0,25; в третью – 0,2. Найти вероятность промаха при одном выстреле.

3) Урожайность картофеля в семи совхозах составляет 182 ц/га, в 9-ти совхозах – 190 ц/га, в 5-ти совхозах – 186 ц/га. Найти вероятность того, что в наудачу выбранном совхозе урожайность картофеля равна 190 ц/га.

Вариант 3.

1) Из 10 билетов выигрышными являются 5. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 3 билетов будет один выигрышный?

2) Расследуются причины авиакатастрофы, о которой можно сделать три гипотезы A_1 , A_2 , A_3 . Обнаружено, что в ходе катастрофы произошло воспламенение горючего, причем вероятности воспламенения горючего по каждой из 3-х гипотез, соответственно равны 0,9; 0,1; 0,3. Найти вероятность того, что причина авиакатастрофы соответствует гипотезе A_3 , если $P(A_1) = 0,2$; $P(A_2) = 0,5$; $P(A_3) = 0,3$.

3) Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что обучающийся ответит на первый вопрос, равна 0,8; на второй – 0,7; на третий – 0,6. Найти вероятность того, что обучающийся сдаст экзамен, если для этого достаточно ответить хотя бы на два вопроса.

Вариант 4

1) В группе 25 человек, из них 5 отличников. Найти вероятность того, что из четырех выбранных наудачу человек окажутся 2 отличника.

2) 95% выпускаемой продукции удовлетворяют стандарту. Упрощенная схема контроля признает пригодной стандартную продукцию с вероятностью 0,90 и нестандартную с вероятностью – 0,05. Определить вероятность того, что изделие, прошедшее контроль, удовлетворяет стандарту.

3) Три ученых решают одну проблему. Вероятность решить проблему первым ученым равна 0,8; вторым ученым – 0,75; третьим – 0,85. Найти вероятность того, что проблема будет решена.

Вариант 5

1) В урне 9 шаров, причем белых в два раза больше, чем черных. Какова вероятность вынуть пару шаров одного цвета?

2) В цехе четыре станка. Вероятность того, что в течение часа станок будет работать, равна 0,8. Найти вероятность того, что в течение часа хотя бы один станок сломается.

3) Для участия в олимпиаде по математике среди трех вузов отобрано 5 обучающихся из первого вуза, 7 обучающихся из второго и 4 обучающегося из третьего. Вероятность того, что 1-й тур пройдет обучающийся из первого вуза, равна 0,5; из второго равна 0,4; из третьего – 0,6. Обучающийся прошел 1-й тур. Найти вероятность того, что он учится в первом вузе.

Вариант 6.

1) В мишень произвели 5 выстрелов с вероятностью 0,8 при каждом выстреле. Найти вероятность хотя бы одного попадания в мишень.

2) Две из трех ламп прибора отказали. Найти вероятность того, что отказали первая и вторая лампы, если вероятности отказа первой, второй, третьей ламп равны: $P_1 = 0,1$; $P_2 = 0,2$; $P_3 = 0,3$.

3) Каждая из букв слова «математика» написана на одной из 10-ти карточек. Карточки перемешиваются. Найти вероятность того, что при извлечении 4-х карточек появится слово «тема».

Вариант 7.

1) Из полной колоды карт (52 штуки) вынимаются две карты. Найти вероятность того, что это две дамы.

2) При перевозке ящика, в котором содержались 25 стандартных и 15 нестандартных деталей, утеряна одна деталь, неизвестно какая. Наудачу извлеченная из ящика деталь (после перевозки) оказалась стандартной. Найти вероятность того, что была утеряна стандартная деталь.

3) Стрелок сделал три выстрела. Найти вероятность попадания при каждом выстреле, если вероятность того, что он ни разу не попал, равна 0,027.

Вариант 8.

1) Вероятность обнаружения первого объекта равна 0,2; второго – 0,3; третьего – 0,4. Найти вероятность того, что будет обнаружено не более двух объектов.

2) Набирая номер телефона, абонент забыл две последние цифры и набрал их наудачу. Найти вероятность того, что абонент правильно набрал номер телефона.

3) В первой урне содержится 18 шаров, из них 9 белых; во второй урне – 16 шаров, из них 6 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих шаров взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

Вариант 9.

1) Предприятие приобрело 5 компьютеров. Вероятность того, что компьютер выдержит гарантийный срок службы, соответственно равны 0,4; 0,5; 0,6; 0,55; 0,8. Найти вероятность того, что взятый наудачу компьютер, выдержит гарантийный срок.

2) Имеется 6 билетов стоимостью 100 руб., 5 билетов стоимостью 500 руб. и 2 билета стоимостью 700 руб. Найти вероятность того, что наудачу взятые три билета стоят 500 руб.

3) Брошены три игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков будет не больше 7?

Вариант 10.

1) Разрыв электрической цепи происходит в том случае, если выходит из строя хотя бы один из четырех элементов. Элементы выходят из строя соответственно с вероятностями 0,2; 0,4; 0,1; 0,5. Определить вероятность того, что тока в цепи не будет.

2) В одном ящике 13 зеленых, 10 красных, 7 синих шаров, в другом – 12 зеленых, 15 красных, 2 синих шара. Из наудачу выбранного ящика взяли шар, и он оказался зеленым. Найти вероятность того, что шар взяли из первого ящика.

3) Брошены три игральные кости. Какова вероятность того, что на всех трех костях выпадет одинаковое число очков?

Вариант 11.

1) В трех ящиках содержатся новогодние гирлянды, вероятности брака которых соответственно равны 0,1; 0,2; 0,15. Из наудачу выбранного ящика извлекли бракованную гирлянду. Найти вероятность того, что ее взяли из третьего ящика.

2) Вероятность выигрыша по каждому из трех билетов равна 0,15. Найти вероятность того, выигрышных билетов будет не более двух.

3) На карточках написаны цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Какова вероятность того, что при извлечении двух карточек сумма цифр будет нечетной?

Вариант 12.

1) В одной коробке содержится 15 красных и 5 синих карандашей, в другой – 10 красных и 15 синих. Из каждой коробки наудачу выбрали по одному карандашу. Какова вероятность того, что карандаши одного цвета?

2) В урну, где лежат три шара, которые могут быть как черного, так и белого цвета, опустили белый шар. Затем вынули шар, который оказался черного цвета. Какова вероятность того, что в урне остались только белые шары?

3) Обучающийся знает 8 вопросов из 10. Найти вероятность того, что он ответит на два заданных ему вопроса.

Вариант 13.

- 1) Стрелок производит три выстрелы по мишени. Вероятность попадания в цель всеми тремя выстрелами равна 0,512. Найти вероятность поражения цели при одном выстреле, если известно, что вероятность попадания в каждом из трех выстрелов одинакова.
- 2) Относительная частота занятий по математике, пропущенных обучающимся, равна 0,0625. Сколько было пропусков, если за этот период времени обучающийся присутствовал 60 раз?
- 3) В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых, во второй урне 25 шаров, из них 15 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

Вариант 14.

- 1) По самолету производится два одинаковых выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,4, при втором – 0,7. При одном попадании самолет выходит из строя с вероятностью 0,3, при двух попаданиях – с вероятностью 0,8. Найти вероятность того, что в результате двух выстрелов самолет выйдет из строя.
- 2) Три обучающегося независимо друг от друга проводят измерения. Вероятность того, что первый обучающийся допустит ошибку при измерениях равна 0,1; для второго эта вероятность равна 0,2; для третьего – 0,18. Найти вероятность того, что при измерениях хотя бы один обучающийся ошибки не допустит.
- 3) В ящике 10 электрических ламп, из них 4 лампы напряжением в 220 вольт и 6 ламп напряжением 150 вольт. Наудачу вынута 2 лампы. Найти вероятность того, что обе лампы окажутся напряжением в 220 вольт.

Вариант 15.

- 1) В ящике 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Наудачу извлекают три детали. Что вероятнее для трех извлеченных деталей: две окрашенные или одна?
- 2) В группе спортсменов 10 гимнастов, 8 пловцов и 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму для гимнаста 0,7; для пловца – 0,5; для бегуна – 0,9. Найти вероятность того, что спортсмен, выбранный наудачу, выполнит норму.
- 3) Для разрушения склада с боеприпасами достаточно попадания одной бомбы. На склад сбросили четыре бомбы с вероятностями попадания 0,7; 0,5; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что склад будет разрушен.

Вариант 16.

- 1) В ящике 6 синих и 14 белых шаров, помеченных номерами от 1 до 20. Вынуты последовательно два шара по возвратной выборке. Найти вероятность того, что они оба белого цвета и с номерами, кратными четырем.
- 2) Брошены три игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков равна 13?
- 3) В мастерской на трех станках изготавливаются однотипные детали. Вероятность безотказной работы первого станка равна 0,9; второго – 0,7; третьего – 0,85. Вероятность изготовления бракованной детали на первом станке равна 0,2; на втором – 0,15; на третьем – 0,1. Найти вероятность того, что наугад выбранная деталь окажется стандартной.

Вариант 17.

- 1) Из водоема, содержащего 60% карася, 25% окуня и 15% других рыб, выловили рыбу. Определить вероятность попадания на крючок или карася, или окуня.
- 2) Турист, заблудившись в лесу, вышел на полянку, от которой в разные стороны ведут четыре дороги. Вероятность выхода туриста из леса в течение 30 мин. по первой дороге – 0,5; по второй – 0,3; по третьей – 0,2; по четвертой – 0,4. Найти вероятность того, что турист пошел по второй дороге, если он через 30 мин. вышел из леса.
- 3) Найти вероятность того, что из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 составлено трехзначное число, все цифры которого нечетные.

Вариант 18.

- 1) В ящике 20 электрических лампочек, из которых 3 нестандартные. Найти вероятность того, что взятые 3 лампочки окажутся стандартными.
- 2) Обучающийся разыскивает нужную ему книгу в трех библиотеках. Вероятности того, что книга находится в первой, во второй и третьей библиотеках, соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что книга содержится только в одной библиотеке.
- 3) Два автомата производят однотипные детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата втрое больше производительности второго. Первый автомат производит 60% деталей первого сорта, а второй – 80%. Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь окажется первого сорта.

Вариант 19.

- 1) В студии 3 телевизионных камеры, вероятности, включения которых соответственно равны 0,7; 0,6; 0,5. Найти вероятность того, что в данный момент времени включена хотя бы одна камера.

2) Среди поступающих в университет 30% абитуриентов имеют оценку «отлично» по математике, 45% имеют оценку «хорошо», а остальные имеют оценку «удовлетворительно». Вероятность сдачи вступительного экзамена по математике для абитуриента, имеющего оценку «отлично» равна 0,8; для абитуриента с оценкой «хорошо» – 0,7; для абитуриента с оценкой «удовлетворительно» – 0,3. Найти вероятность того, что наудачу выбранный абитуриент сдаст вступительный экзамен.

3) Какова вероятность того, что при бросании трех игральных костей, на двух костях выпадет одинаковое число очков?

Вариант 20.

1) В двух ящиках находятся детали; в первом – 15 деталей (из них 10 стандартных), во втором – 12 (из них 8 стандартных). Из каждого ящика наудачу вынимают по 2 детали. Какова вероятность того, что все детали окажутся стандартными?

2) В урну, где лежат 3 шара, которые могут быть как черного, так и белого цвета, опустили белый шар. Затем вынули шар, и он оказался черным. Какова вероятность того, что в урне остался еще хотя бы один черный шар?

3) По мишени произвели 5 выстрелов с вероятностью попадания 0,7. Найти вероятность хотя бы одного попадания в цель.

Вариант 21.

1) В больницу поступают больные с заболеваниями А, В, С в отношении 5: 3: 2. Вероятности излечения болезни соответственно равны 0,7; 0,6; 0,9. Найти вероятность того, что выписан больной, который страдал заболеванием В.

2) Вероятность того, что двигатель включился после зажигания, равна 0,95. Найти вероятность того, что двигатель будет работать только после третьего зажигания.

3) В классе 15 мальчиков и 25 девочек. Нужно выбрать двух человек. Какова вероятность того, что наугад выбраны два мальчика?

Вариант 22.

1) В тренировках по парным соревнованиям в беге участвуют 6 учащихся из школы № 1 и 8 учащихся из школы № 2. Что вероятнее: по жеребьевке в первую пару бегунов войдут два учащихся из школы № 1 или № 2?

2) Число деталей, изготавливаемых первым станком, относится к числу деталей, изготавливаемых вторым станком, как 5 : 4. Вероятность того, что бракованная деталь изготовлена первым станком равна 0,2; вторым – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь является стандартной.

3) Производятся два выстрела по одной мишени. Вероятности попадания при первом, втором выстрелах соответственно равны 0,5; 0,7. Найти вероятность того, что в мишени будет только одна пробоина.

Вариант 23.

1) Две машинистки печатали рукопись. Первая печатала $\frac{3}{5}$ всей рукописи, вторая – остальное. Вероятность того, что первая машинистка сделает ошибки, равна 0,15; для второй машинистки эта вероятность равна – 0,1. При проверке были обнаружены ошибки. Найти вероятность того, что ошиблась вторая машинистка.

2) В кармане находится 6 монет достоинством по 10 копеек и 8 монет достоинством по 50 копеек. Какова вероятность того, что наудачу взятые две монеты окажутся достоинством по 50 копеек?

3) Три стрелка стреляют по мишени независимо друг от друга. Вероятности попадания в мишень для стрелков соответственно равны 0,6; 0,7; 0,9. Найти вероятность того, что в мишень попадет хотя бы один стрелок.

Вариант 24.

1) В мастерской два станка работают независимо друг от друга. Вероятность того, что первый станок в течение дня не потребует внимания мастера, равна 0,9, для второго станка эта вероятность равна 0,85. Найти вероятность того, что в течение дня внимания потребуют оба станка.

2) Найти вероятность того, что из 8 книг, расположенных в случайном порядке, 3 определенные книги окажутся рядом.

3) Четыре станка изготавливают детали. Первый производит 20% всей продукции, второй – 40%, третий – 40%. Вероятность изготовления бракованной детали для первого, второго, третьего станка соответственно равна 0,1; 0,05; 0,15. Найти вероятность того, что выбранная наугад деталь окажется стандартной.

Вариант 25.

1) Автомобильный завод может получить автомобиль с одного из трех заводов, производительность которых относится как 3:5:2. Вероятность изготовления автомобиля отличного качества для первого завода равна 0,85, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что наудачу купленный автомобиль отличного качества.

- 2) Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число окажется кратным 2 или 5.
- 3) В лотерее 100 билетов, среди которых один выигрыш 100 рублей, 5 выигрышей по 50 рублей, 40 выигрышей по 10 рублей. Найти вероятность выиграть не менее 50 рублей.

Вариант 26.

- 1) Имеется 10 одинаковых урн, в 8 из которых находятся по 2 черных и по 2 белых шара, а в двух – 5 белых и 1 черный шар. Из урны, взятой наудачу, извлечен белый шар. Какова вероятность того, что шар извлечен из урны, содержащей 5 белых шаров?
- 2) Из всех 20 музеев, расположенных в городе, 8 музеев изобразительных искусств. Какова вероятность того, что среди 3 музеев, которые посетили туристы, 2 музея изобразительных искусств?
- 3) Из шести карточек с буквами Л, И, Т, Е, Р, А выбрали наугад в определенном порядке 4 карточки. Найти вероятность того, что получится слово «тире».

Вариант 27.

- 1) Для проверки магазинов нужны 3 ревизора, каждый из которых должен проверить 2 магазина. Чему равна вероятность того, что при случайном распределении объектов первый ревизор получит для проверки данных два магазина?
- 2) Билет содержит 3 вопроса. Вероятность того, что обучающийся знает первый, второй, третий вопросы соответственно равна 0,9; 0,9; 0,7. Найти вероятность того, что обучающийся ответит на любые 2 вопроса.
- 3) Два охотника стреляют в цель. Вероятность попадания в цель первым охотником равна 0,7; вторым – 0,75. В результате одного залпа оказалось одно попадание. Чему равна вероятность того, что промахнулся первый охотник.

Вариант 28.

- 1) Из урны, содержащей 4 белых и 5 черных шаров, вынимают один за другим все шары, кроме одного. Найти вероятность того, что последний оставшийся шар в урне будет черным.
- 2) На сборку поступают детали с 4-х автоматов, производительность которых одинакова. Вероятность брака на этих автоматах соответственно 0,01; 0,02; 0,03; 0,015. Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь окажется бракованной.
- 3) Вероятность изготовления изделия первого сорта равна 0,9. Сколько должно быть изготовлено изделий, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,95, можно было ожидать, что среди них хотя бы одно изделие не первого сорта?

Вариант 29.

- 1) Известно, что вероятность двум близнецам быть одного пола вдвое больше вероятности быть разнополыми. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Найти вероятность того, что другой из близнецов – мальчик, если установлено, что первый из них мальчик.
- 2) Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность появления не более 5 очков.
- 3) В первой урне 8 белых и 4 черных шара, во второй – 7 белых и 2 черных. Из каждой урны взяли по шару, затем из них выбрали еще один. Найти вероятность того, что он белый.

Вариант 30.

- 1) В магазине работает 8 продавцов, из них 5 человек со стажем в 5 лет. В смену заняты 3 продавца. Чему равна вероятность того, что в одну смену войдут 2 продавца со стажем работы 5 лет?
- 2) Пять стрелков стреляют в цель с вероятностью попадания для каждого 0,7. Найти вероятность хотя бы одного попадания при одном залпе.
- 3) Число бракованных среди 5 изделий заранее неизвестно и все предположения о количестве бракованных изделий равновероятны. Взятое наудачу изделие оказалось бракованным. Найти вероятность того, что взятое бракованное изделие было единственным.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил все задания в полном объеме либо допустил незначительные неточности.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил только часть из предложенных заданий либо допустил существенные ошибки.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Пример

ЗАДАНИЕ 1.

Вариант 1.

- 4) В урне 7 белых и 4 черных шара. Какова вероятность того, что среди пяти взятых наудачу шаров – 2 черных?
- 5) Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,6; вторым – 0,8. Найти вероятность попадания в цель третьим стрелком, если вероятность того, что при одном выстреле попадут в цель только два стрелка, равна 0,116.
- 6) В магазин поступили холодильники с двух заводов. Вероятность того, что бракованный холодильник с первого завода равна 0,2; со второго завода – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятый холодильник окажется не бракованным.

Вариант 2.

- 4) В урне 2 шара, которые могут быть как черного, так и белого цвета. В урну положили черный шар. Затем вынули шар, и он оказался белым. Какова вероятность того, что в урне остались шары одного цвета?
- 5) Круговая мишень состоит из трех зон: I, II, III. Вероятность попадания в первую зону при одном выстреле 0,15; во вторую – 0,25; в третью – 0,2. Найти вероятность промаха при одном выстреле.
- 6) Урожайность картофеля в семи совхозах составляет 182 ц/га, в 9-ти совхозах – 190 ц/га, в 5-ти совхозах – 186 ц/га. Найти вероятность того, что в наудачу выбранном совхозе урожайность картофеля равна 190 ц/га.

Вариант 3.

- 4) Из 10 билетов выигрышными являются 5. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 3 билетов будет один выигрышный?
- 5) Расследуются причины авиакатастрофы, о которой можно сделать три гипотезы A_1 , A_2 , A_3 . Обнаружено, что в ходе катастрофы произошло воспламенение горючего, причем вероятности воспламенения горючего по каждой из 3-х гипотез, соответственно равны 0,9; 0,1; 0,3. Найти вероятность того, что причина авиакатастрофы соответствует гипотезе A_3 , если $P(A_1) = 0,2$; $P(A_2) = 0,5$; $P(A_3) = 0,3$.
- 6) Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что обучающийся ответит на первый вопрос, равна 0,8; на второй – 0,7; на третий – 0,6. Найти вероятность того, что обучающийся сдаст экзамен, если для этого достаточно ответить хотя бы на два вопроса.

Вариант 4

- 1) В группе 25 человек, из них 5 отличников. Найти вероятность того, что из четырех выбранных наудачу человек окажутся 2 отличника.
- 2) 95% выпускаемой продукции удовлетворяют стандарту. Упрощенная схема контроля признает пригодной стандартную продукцию с вероятностью 0,90 и нестандартную с вероятностью – 0,05. Определить вероятность того, что изделие, прошедшее контроль, удовлетворяет стандарту.
- 3) Три ученых решают одну проблему. Вероятность решить проблему первым ученым равна 0,8; вторым ученым – 0,75; третьим – 0,85. Найти вероятность того, что проблема будет решена.

Вариант 5

- 1) В урне 9 шаров, причем белых в два раза больше, чем черных. Какова вероятность вынуть пару шаров одного цвета?
- 2) В цехе четыре станка. Вероятность того, что в течение часа станок будет работать, равна 0,8. Найти вероятность того, что в течение часа хотя бы один станок сломается.
- 3) Для участия в олимпиаде по математике среди трех вузов отобрано 5 обучающихся из первого вуза, 7 обучающихся из второго и 4 обучающегося из третьего. Вероятность того, что 1-й тур пройдет обучающийся из первого вуза, равна 0,5; из второго равна 0,4; из третьего – 0,6. Обучающийся прошел 1-й тур. Найти вероятность того, что он учился в первом вузе.

Вариант 6.

- 4) В мишень произвели 5 выстрелов с вероятностью 0,8 при каждом выстреле. Найти вероятность хотя бы одного попадания в мишень.
- 5) Две из трех ламп прибора отказали. Найти вероятность того, что отказали первая и вторая лампы, если вероятности отказа первой, второй, третьей ламп равны: $P_1 = 0,1$; $P_2 = 0,2$; $P_3 = 0,3$.
- 6) Каждая из букв слова «математика» написана на одной из 10-ти карточек. Карточки перемешиваются. Найти вероятность того, что при извлечении 4-х карточек появится слово «тема».

Вариант 7.

- 4) Из полной колоды карт (52 штуки) вынимаются две карты. Найти вероятность того, что это две дамы.
- 5) При перевозке ящика, в котором содержались 25 стандартных и 15 нестандартных деталей, утеряна одна деталь, неизвестно какая. Наудачу извлеченная из ящика деталь (после перевозки) оказалась стандартной. Найти вероятность того, что была утеряна стандартная деталь.
- 6) Стрелок сделал три выстрела. Найти вероятность попадания при каждом выстреле, если вероятность того, что он ни разу не попал, равна 0,027.

Вариант 8.

- 4) Вероятность обнаружения первого объекта равна 0,2; второго – 0,3; третьего – 0,4. Найти вероятность того, что будет обнаружено не более двух объектов.

5) Набирая номер телефона, абонент забыл две последние цифры и набрал их наудачу. Найти вероятность того, что абонент правильно набрал номер телефона.

6) В первой урне содержится 18 шаров, из них 9 белых; во второй урне – 16 шаров, из них 6 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих шаров взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

Вариант 9.

1) Предприятие приобрело 5 компьютеров. Вероятность того, что компьютер выдержит гарантийный срок службы, соответственно равны 0,4; 0,5; 0,6; 0,55; 0,8. Найти вероятность того, что взятый наудачу компьютер, выдержит гарантийный срок.

2) Имеется 6 билетов стоимостью 100 руб., 5 билетов стоимостью 500 руб. и 2 билета стоимостью 700 руб. Найти вероятность того, что наудачу взятые три билета стоят 500 руб.

3) Брошены три игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков будет не больше 7?

Вариант 10.

1) Разрыв электрической цепи происходит в том случае, если выходит из строя хотя бы один из четырех элементов. Элементы выходят из строя соответственно с вероятностями 0,2; 0,4; 0,1; 0,5. Определить вероятность того, что тока в цепи не будет.

2) В одном ящике 13 зеленых, 10 красных, 7 синих шаров, в другом – 12 зеленых, 15 красных, 2 синих шара. Из наудачу выбранного ящика взяли шар, и он оказался зеленым. Найти вероятность того, что шар взяли из первого ящика.

3) Брошены три игральные кости. Какова вероятность того, что на всех трех костях выпадет одинаковое число очков?

Вариант 11.

1) В трех ящиках содержатся новогодние гирлянды, вероятности брака которых соответственно равны 0,1; 0,2; 0,15. Из наудачу выбранного ящика извлекли бракованную гирлянду. Найти вероятность того, что ее взяли из третьего ящика.

2) Вероятность выигрыша по каждому из трех билетов равна 0,15. Найти вероятность того, выигрышных билетов будет не более двух.

3) На карточках написаны цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Какова вероятность того, что при извлечении двух карточек сумма цифр будет нечетной?

Вариант 12.

1) В одной коробке содержится 15 красных и 5 синих карандашей, в другой – 10 красных и 15 синих. Из каждой коробки наудачу выбрали по одному карандашу. Какова вероятность того, что карандаши одного цвета?

2) В урну, где лежат три шара, которые могут быть как черного, так и белого цвета, опустили белый шар. Затем вынули шар, который оказался черного цвета. Какова вероятность того, что в урне остались только белые шары?

3) Обучающийся знает 8 вопросов из 10. Найти вероятность того, что он ответит на два заданных ему вопроса.

Вариант 13.

1) Стрелок производит три выстрелы по мишени. Вероятность попадания в цель всеми тремя выстрелами равна 0,512. Найти вероятность поражения цели при одном выстреле, если известно, что вероятность попадания в каждом из трех выстрелов одинакова.

2) Относительная частота занятий по математике, пропущенных обучающимся, равна 0,0625. Сколько было пропусков, если за этот период времени обучающийся присутствовал 60 раз?

3) В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых, во второй урне 25 шаров, из них 15 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

Вариант 14.

1) По самолету производится два одинаковых выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,4, при втором – 0,7. При одном попадании самолет выходит из строя с вероятностью 0,3, при двух попаданиях – с вероятностью 0,8. Найти вероятность того, что в результате двух выстрелов самолет выйдет из строя.

2) Три обучающегося независимо друг от друга проводят измерения. Вероятность того, что первый обучающийся допустит ошибку при измерениях равна 0,1; для второго эта вероятность равна 0,2; для третьего – 0,18. Найти вероятность того, что при измерениях хотя бы один обучающийся ошибки не допустит.

3) В ящике 10 электрических ламп, из них 4 лампы напряжением в 220 вольт и 6 ламп напряжением 150 вольт. Наудачу вынута 2 лампы. Найти вероятность того, что обе лампы окажутся напряжением в 220 вольт.

Вариант 15.

- 1) В ящике 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Наудачу извлекают три детали. Что вероятнее для трех извлеченных деталей: две окрашенные или одна?
- 2) В группе спортсменов 10 гимнастов, 8 пловцов и 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму для гимнаста 0,7; для пловца – 0,5; для бегуна – 0,9. Найти вероятность того, что спортсмен, выбранный наудачу, выполнит норму.
- 3) Для разрушения склада с боеприпасами достаточно попадания одной бомбы. На склад сбросили четыре бомбы с вероятностями попадания 0,7; 0,5; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что склад будет разрушен.

Вариант 16.

- 1) В ящике 6 синих и 14 белых шаров, помеченных номерами от 1 до 20. Вынуты последовательно два шара по возвратной выборке. Найти вероятность того, что они оба белого цвета и с номерами, кратными четырем.
- 2) Брошены три игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков равна 13?
- 3) В мастерской на трех станках изготавливаются однотипные детали. Вероятность безотказной работы первого станка равна 0,9; второго – 0,7; третьего – 0,85. Вероятность изготовления бракованной детали на первом станке равна 0,2; на втором – 0,15; на третьем – 0,1. Найти вероятность того, что наугад выбранная деталь окажется стандартной.

Вариант 17.

- 1) Из водоема, содержащего 60% карася, 25% окуня и 15% других рыб, выловили рыбу. Определить вероятность попадания на крючок или карася, или окуня.
- 2) Турист, заблудившись в лесу, вышел на полянку, от которой в разные стороны ведут четыре дороги. Вероятность выхода туриста из леса в течение 30 мин. по первой дороге – 0,5; по второй – 0,3; по третьей – 0,2; по четвертой – 0,4. Найти вероятность того, что турист пошел по второй дороге, если он через 30 мин. вышел из леса.
- 3) Найти вероятность того, что из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 составлено трехзначное число, все цифры которого нечетные.

Вариант 18.

- 1) В ящике 20 электрических лампочек, из которых 3 нестандартные. Найти вероятность того, что взятые 3 лампочки окажутся стандартными.
- 2) Обучающийся разыскивает нужную ему книгу в трех библиотеках. Вероятности того, что книга находится в первой, во второй и третьей библиотеках, соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что книга содержится только в одной библиотеке.
- 3) Два автомата производят однотипные детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата втрое больше производительности второго. Первый автомат производит 60% деталей первого сорта, а второй – 80%. Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь окажется первого сорта.

Вариант 19.

- 1) В студии 3 телевизионных камеры, вероятности, включения которых соответственно равны 0,7; 0,6; 0,5. Найти вероятность того, что в данный момент времени включена хотя бы одна камера.
- 2) Среди поступающих в университет 30% абитуриентов имеют оценку «отлично» по математике, 45% имеют оценку «хорошо», а остальные имеют оценку «удовлетворительно». Вероятность сдачи вступительного экзамена по математике для абитуриента, имеющего оценку «отлично» равна 0,8; для абитуриента с оценкой «хорошо» – 0,7; для абитуриента с оценкой «удовлетворительно» – 0,3. Найти вероятность того, что наудачу выбранный абитуриент сдаст вступительный экзамен.
- 3) Какова вероятность того, что при бросании трех игральных костей, на двух костях выпадет одинаковое число очков?

Вариант 20.

- 1) В двух ящиках находятся детали; в первом – 15 деталей (из них 10 стандартных), во втором – 12 (из них 8 стандартных). Из каждого ящика наудачу вынимают по 2 детали. Какова вероятность того, что все детали окажутся стандартными?
- 2) В урну, где лежат 3 шара, которые могут быть как черного, так и белого цвета, опустили белый шар. Затем вынули шар, и он оказался черным. Какова вероятность того, что в урне остался еще хотя бы один черный шар?
- 3) По мишени произвели 5 выстрелов с вероятностью попадания 0,7. Найти вероятность хотя бы одного попадания в цель.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил все задания в полном объеме либо допустил незначительные неточности.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил только часть из предложенных заданий либо допустил существенные ошибки.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

Очно-заочная форма обучения

Алгебра событий
Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины
Плотность распределения и функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины
Распределение непрерывной случайной величины
Законы распределения вероятностей двумерных дискретных случайных величин
Функция двух случайных аргументов
Ковариация и корреляция
Вариационный ряд
Характеристики вариационного ряда
Линейная корреляция

Заочная форма обучения

Алгебра событий
Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины
Числовые характеристики непрерывной случайной величины
Плотность распределения и функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины
Распределение непрерывной случайной величины
Законы распределения вероятностей двумерных дискретных случайных величин
Функция двух случайных аргументов
Ковариация и корреляция
Вариационный ряд
Характеристики вариационного ряда
Эмпирическая функция распределения вероятностей
Основные понятия об оценках параметров распределения
Точечные и интервальные оценки параметров распределения
Статистические гипотезы, статистический критерий
Проверка гипотез о математических ожиданиях, дисперсиях
Линейная корреляция

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

- 1) Проанализировать предложенные для самостоятельного изучения вопросы.
- 2) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами.
- 3) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы.
- 4) Оформить отчётный материал в виде конспекта, обязательно указав список использованной литературы и режим доступа к использованным электронным ресурсам.
- 5) Сдать конспект на кафедру в установленные сроки (за 2 недели до начала сессии).

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил все предложенные вопросы, оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов, сдал работу на кафедру.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся изучил только часть из предложенных вопросов, неаккуратно оформил конспект на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не сдал работу на кафедру.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 Вопросы для входного контроля

Вариант 1

Задача 1. В коробке находится 10 шаров. 3 из них красные, 2 – зеленые, остальные белые. Найти вероятность того, что вынутый наугад шар будет красным, зеленым или белым.

Задача 2. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает только один из стрелков.

Задача 3. Какая сумма будет на счете через 4 года, если на него положены 1000 рублей под 10% годовых?

Задача 4. Если товар сначала подорожал на 20%, а потом подешевел (в сравнении с новой ценой) на 20%, то, как изменилась его цена в сравнении с исходной?

Задача 5. Монета брошена два раза. Найти вероятность того, что хотя бы один раз появится герб.

Вариант 2

Задача 1. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 1000 кубиков одинакового размера. Полученные кубики тщательно перемешаны. Определить вероятность того, что наудачу извлеченный кубик будет иметь две окрашенные грани.

Задача 2. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор срабатывает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

Задача 3. Какая сумма будет на счете через 4 года, если на него положены 1000 руб. под 20% годовых?

Задача 4. Если товар сначала подорожал на 10%, а потом подешевел (в сравнении с новой ценой) на 10%, то как изменилась его цена в сравнении с исходной?

Задача 5. На 20 одинаковых жетонах написаны 20 двузначных чисел: от 11 до 30. Жетоны помещены в пакет и тщательно перемешаны. Какова вероятность вынуть жетон с номером, кратным 4 или 7?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

решения заданий входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов выше 60%.

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов ниже (или равно) 60%.

Задание считается верно решённым, если приведено полное решение с пояснениями и записан ответ. Если решение приведено не в полном объёме или отсутствует, то задание считается неправильно решённым.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть ВАРО; неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к практическим занятиям

Определения вероятностей

Теоремы сложения вероятностей

Теоремы умножения вероятностей

Формула полной вероятности, формула Байеса

Числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение

Числовые характеристики непрерывной случайной величины

Законы распределения вероятностей двумерных дискретных случайных величин

Функция двух случайных аргументов

Ковариация и корреляция

Неравенство Чебышева

Неравенство Бернулли

Локальная теорема Лапласа

Интегральная теорема Лапласа

Характеристики вариационного ряда

Точечные и интервальные оценки параметров распределения

Статистические гипотезы, статистический критерий

Проверка гипотез о математических ожиданиях, дисперсиях

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам практических занятий

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно отвечает на вопросы преподавателя и аудитории по теме занятия, активно участвует в решении заданий по теме занятия, дополняет и задаёт вопросы другим обучающимся.

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не отвечает на вопросы преподавателя и аудитории по теме занятия, не участвует в решении заданий по теме занятия, не дополняет и не задаёт вопросы другим обучающимся.

КЕЙС – ЗАДАНИЯ

Кейс 1 подзадача 1

Вероятность брака при производстве некоторого изделия равна $p = 0,1$. В этом случае производитель терпит убытки в размере 40 у.е. При изготовлении небракованного изделия производитель получает прибыль в размере 20 у.е.

Если изготовлено 3 изделия, то вероятность прибыли производителя равна ...

0,972

0,810

0,271

0,729

Кейс 1 подзадача 2

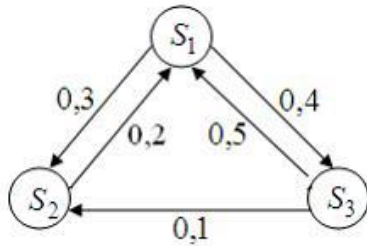
Вероятность брака при производстве некоторого изделия равна $p = 0,1$. В этом случае производитель терпит убытки в размере 40 у.е. При изготовлении небракованного изделия производитель получает прибыль в размере 20 у.е. Если изготовлено 3 изделия, то ожидаемая средняя прибыль (убыток) производителя будет равна ____ у.е.

Введите ответ:

Кейс 2 подзадача 1

Состояния банка S_1, S_2, S_3 характеризуются годовыми процентными ставками, равными соответственно 7 %, 9 % и 11 %. Эти ставки устанавливаются в начале года и не меняются до следующе-

го года. Размеченный граф состояний с постоянными значениями переходных вероятностей представлен на рисунке:



Тогда матрица вероятностей перехода из состояния в состояние имеет вид ...

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 0,3 & 0,4 \\ 0,2 & 0 & 0 \\ 0,5 & 0,1 & 0 \end{pmatrix}$$

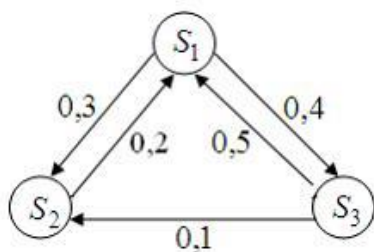
$$P = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,1 & 0,4 \\ 0,2 & 0,8 & 0 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \end{pmatrix}$$

$$P = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,3 & 0,4 \\ 0,2 & 0,8 & 0 \\ 0,5 & 0,1 & 0,4 \end{pmatrix}$$

$$P = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,2 & 0,5 \\ 0,3 & 0,8 & 0,1 \\ 0,4 & 0 & 0,4 \end{pmatrix}$$

Кейс 2 подзадача 2

Состояния банка S_1, S_2, S_3 характеризуются годовыми процентными ставками, равными соответственно 7 %, 9 % и 11 %. Эти ставки устанавливаются в начале года и не меняются до следующего года. Размеченный граф состояний с постоянными значениями переходных вероятностей представлен на рисунке:



Установите соответствие между вектором вероятностей состояний банка $\bar{p}(k)$ в момент времени (год) $t = k$ и вектором вероятностей состояний

Укажите соответствие **для каждого** нумерованного элемента задания

(0,5; 0,1; 0,4)

$(0,4; 0,2; 0,4)$

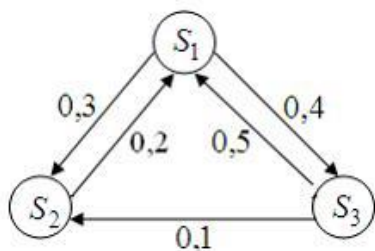
$(0,3; 0,3; 0,4)$

$(0,35; 0,1; 0,4)$

$(0,2; 0,8; 0)$

Кейс 2 подзадача 3

Состояния банка S_1, S_2, S_3 характеризуются годовыми процентными ставками, равными соответственно 7 %, 9 % и 11 %. Эти ставки устанавливаются в начале года и не меняются до следующего года. Размеченный граф состояний с постоянными значениями переходных вероятностей представлен на рисунке:



В 2011 году процентная ставка была равна 9 %. Тогда значение $100 \cdot p(S_1)$ в начале 2013 года равно ...

Введите ответ:

Кейс 3 подзадача 1

Вероятность брака при производстве некоторого изделия равна $p = 0,2$. В этом случае производитель терпит убытки в размере 30 у.е. При изготовлении небракованного изделия производитель получает прибыль в размере 20 у.е. Если изготовлено 3 изделия, то вероятность прибыли производителя равна ...

0,512

0,384

0,896

0,640

Кейс 3 подзадача 2

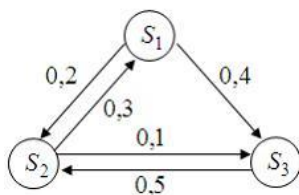
Вероятность брака при производстве некоторого изделия равна $p = 0,2$. В этом случае производитель терпит убытки в размере 30 у.е. При изготовлении небракованного изделия производитель получает прибыль в размере 20 у.е. Если изготовлено 3 изделия, то ожидаемая средняя прибыль (убыток) производителя будет равна ____ у.е.

Введите ответ:

Кейс 4 подзадача 1

Состояния банка S_1, S_2, S_3 характеризуются годовыми процентными ставками, равными соответственно 6 %, 8 % и 10 %. Эти ставки устанавливаются в начале года и не меняются до следующего года. Размеченный граф состояний с постоянными значениями переходных вероятностей пред-

ставлен на рисунке:



Тогда матрица вероятностей перехода из состояния в состояние имеет вид ...

$$P = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,2 & 0,4 \\ 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,3 & 0,6 & 0,1 \end{pmatrix}$$

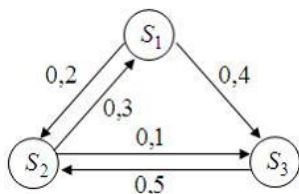
$$P = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,3 & 0 \\ 0,2 & 0,6 & 0,5 \\ 0,4 & 0,1 & 0,5 \end{pmatrix}$$

$$P = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,2 & 0,4 \\ 0,3 & 0,6 & 0,1 \\ 0 & 0,5 & 0,5 \end{pmatrix}$$

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0,4 \\ 0,3 & 0 & 0,1 \\ 0 & 0,5 & 0 \end{pmatrix}$$

Кейс 4 подзадача 2

Состояния банка S_1, S_2, S_3 характеризуются годовыми процентными ставками, равными соответственно 6 %, 8 % и 10 %. Эти ставки устанавливаются в начале года и не меняются до следующего года. Размеченный граф состояний с постоянными значениями переходных вероятностей представлен на рисунке:



Установите соответствие между вектором вероятностей состояний банка $\bar{p}(k)$ в момент времени (год) $t = k$ и вектором вероятностей состояний $\bar{p}(k+1)$ через один год:

1) $\bar{p}(k) = (0,5; 0,5; 0)$

2) $\bar{p}(k) = (1; 0; 0)$

3) $\bar{p}(k) = (0; 1; 0)$

Укажите соответствие для каждого нумерованного элемента задания

$(0,30; 0,60; 0,10)$

$(0,35; 0,40; 0,25)$

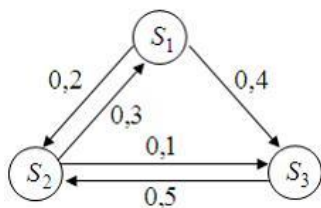
$(0,40; 0,20; 0,40)$

$(0,10; 0,60; 0,30)$

$(0,25; 0,40; 0,35)$

Кейс 4 подзадача 3

Состояния банка S_1, S_2, S_3 характеризуются годовыми процентными ставками, равными соответственно 6 %, 8 % и 10 %. Эти ставки устанавливаются в начале года и не меняются до следующего года. Размеченный граф состояний с постоянными значениями переходных вероятностей представлен на рисунке:



В 2011 году процентная ставка была равна 10 %. Тогда значение $100 \cdot p(S_2)$ в начале 2013 года равно ...

Введите ответ:

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ выполнения кейс – заданий

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если предложенное решение кейс – задания обдуманно, обучающийся четко, логично и грамотно излагает решение, делает верные выводы, которые убедительно обосновывает, демонстрирует последовательность решения, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории.
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если кейс – задание не решено.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	Экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся ОПОП 38.03.01 Экономика, сроки которой устанавливаются приказом по филиалу 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета высшего образования
Форма экзамена -	Письменная
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №№ 1 - 8 (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

Обучающийся допускается к экзамену только по факту выполнения графика учебных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на

проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 25 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 60 минут.

Бланк теста

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Тестирование по итогам освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Для обучающихся направления подготовки 38.03.01. Экономика

ФИО _____ группа _____

Дата _____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
 2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
 3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
 4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
 4. Время на выполнение теста – 60 минут
 5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 25.
- Желаем удачи!

Примерный тест для самоконтроля знаний по дисциплине Вариант № 1

Из урны, в которой находятся 7 черных и 3 белых шаров, вынимают одновременно 2 шара. Тогда вероятность того, что оба шара будут черными, равна ...

$$\frac{1}{10}$$
$$\frac{2}{7}$$
$$\frac{7}{15}$$

$$\frac{1}{5}$$

За успешное участие в соревнованиях спортсмена могут наградить ценным призом (событие A), медалью (событие B), грамотой (событие C). Тогда событие, заключающееся в том, что случайно отобранный спортсмен был награжден только грамотой, будет представлять собой выражение ...

$$\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C$$

$$\overline{A} \cdot B \cdot C$$

$$\overline{A} \cdot B \cdot \overline{C}$$

$$A \cdot B \cdot \overline{C}$$

Спортсмена не наградили ценным призом ($\overline{A}$), не вручили медаль ($\overline{B}$), а наградили грамотой (C). Тогда, согласно определению умножения событий получаем, что правильный ответ имеет вид $\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C$.

Два обучающегося сдают экзамен. Если ввести события A (экзамен успешно сдал первый обучающийся) и B (экзамен успешно сдал второй обучающийся), то событие, заключающееся в том, что экзамен успешно сдаст только один обучающийся, будет представлять собой выражение ...

$$A \cdot B$$

$$\overline{A} \cdot \overline{B}$$

$$A \cdot \overline{B}$$

$$A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B$$

То, что экзамен сдаст только один обучающийся означает, что или первый сдаст (A), а второй нет ($\overline{B}$), или первый не сдаст ($\overline{A}$), а второй сдаст (B). Тогда, согласно определениям сложения и умножения событий, получаем правильный ответ в виде $A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B$.

В урне лежат 16 шаров, среди которых 9 шаров белые. Наудачу по одному извлекают три шара без возвращения. Тогда вероятность того, что все три шара будут белыми, равна ...

$$\frac{3}{10}$$

$$\frac{729}{4096}$$

$$\frac{1}{16}$$

$$\frac{3}{20}$$

Устройство состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы этих элементов (в течение рабочего дня) равны соответственно 0,8 и 0,9. Тогда вероятность того, что в течение рабочего дня будут работать безотказно оба элемента, равна ...

0,72
0,85
0,08

В первой урне 12 белых и 8 черных шаров, во второй – 7 белых и 3 черных шара. Из наудачу взятой урны вынули один шар, который оказался белым. Тогда вероятность того, что этот шар вынули из второй урны, равна ...

$$\frac{7}{13}$$

$$\frac{6}{13}$$

$$\frac{7}{26}$$

$$\frac{13}{20}$$

В первой урне 8 черных и 2 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна ...

0,25
0,55
0,75
0,5

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	11	13	15	17	19
P	0,20	0,25	0,05	0,15	0,35

Тогда вероятность $P(11 < X \leq 17)$ равна ...

0,30
0,50
0,45
0,55

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	1	3	5	6
P	0,1	a	b	0,3

Тогда значения a и b могут быть равны ...

$$a = 0,4, b = 0,2$$

$$a = 0,6, b = 0,6$$

$$a = 0,3, b = 0,1$$

$$a = 0,3, b = 0,2$$

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	2	4	6
P	0,1	0,2	0,7

Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид ...

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 0,1 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 0,3 & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 1 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 0,1 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 0,2 & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 1 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 0,3 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 0,7 & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 1 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 0,3 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 0,7 & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 0 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-2	1	6
P	0,1	0,4	0,5

Тогда ее математическое ожидание равно ...

3,6

6

$\frac{5}{3}$

3,2

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-2	1
P	0,7	0,3

Тогда ее дисперсия равна ...

3,1

2,0

1,89

4,31

Вероятность того, что малое предприятие обанкротится в течение года, равна 0,3. Тогда вероятность того, что из четырех предприятий в течение года обанкротится ровно три предприятия, равна ...

0,4116

0,0756

0,0189

0,1029

Вероятность производства бракованного изделия равна 0,1. Тогда вероятность того, что из четырех произведенных изделий бракованных будет не менее трех, равна ...

0,0036

0,001

0,0037

0,9963

Среднее число кораблей, заходящих в порт за один час равно трем. Тогда вероятность того, что за два часа в порт зайдет не менее двух кораблей, можно вычислить как ...

$$7e^{-6}$$

$$25e^{-6}$$

$$1 - 7e^{-6}$$

$$1 - 4e^{-3}$$

Среднее число заявок, поступающих на предприятие бытового обслуживания за 1 час равно четырем. Тогда вероятность того, что за три часа поступит десять заявок, можно вычислить как ...

$$\frac{12^{10}}{12!} e^{-12}$$

$$\frac{10^{12}}{12!} e^{-10}$$

$$\frac{e^{-12}}{10!}$$

$$\frac{12^{10}}{10!} e^{-12}$$

$$P = \begin{pmatrix} 0,9 & 0,1 \\ 0,2 & 0,8 \end{pmatrix},$$

Матрица вероятностей перехода однородной цепи Маркова имеет вид

а вектор

вероятностей состояний цепи Маркова на втором шаге равен $\bar{p}(2) = (0,5; 0,5)$ Тогда вектор вероятностей состояний цепи Маркова на четвертом шаге равен ...

$$\bar{p}(4) = (0,585; 0,415)$$

$$\bar{p}(4) = (0,585; 0,405)$$

$$\bar{p}(3) = (0,515; 0,485)$$

$$\bar{p}(4) = (0,550; 0,450)$$

$$P = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,5 & 0,2 \\ 0,1 & 0,3 & 0,6 \\ 0,4 & 0,4 & 0,2 \end{pmatrix},$$

Матрица вероятностей перехода однородной цепи Маркова имеет вид

а

вектор вероятностей состояний цепи Маркова на третьем шаге равен $\bar{p}(3) = (0,1; 0,7; 0,2)$ Тогда вектор вероятностей состояний цепи Маркова на четвертом шаге равен ...

$$\bar{p}(4) = (0,18; 0,34; 0,46)$$

$$\bar{p}(4) = (0,42; 0,34; 0,36)$$

$$\bar{p}(4) = (0,18; 0,30; 0,52)$$

$$\bar{p}(4) = (0,18; 0,34; 0,48)$$

Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Тогда вероятность $P(-1 < X < 2,5)$ равна ...

$$\frac{5}{6}$$

$$\frac{25}{108}$$

$$\frac{117}{216}$$

$$\frac{125}{216}$$

Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{36} & \text{при } 0 < x \leq 6, \\ 1 & \text{при } x > 6. \end{cases}$$

Тогда вероятность $P(-2 < X < 3)$ равна ...

$$\frac{5}{6}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{5}{36}$$

Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{16} & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Тогда ее плотность распределения вероятностей имеет вид ...

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x}{8} & \text{при } 0 < x < 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^3}{48} & \text{при } 0 < x < 4, \\ x & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x}{8} & \text{при } 0 < x < 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x}{8} & \text{при } 0 < x < 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{16} & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Тогда ее дисперсия равна ...

$$\frac{8}{3}$$

$$\frac{16}{3}$$

$$\frac{8}{9}$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\frac{8}{9}$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\frac{8}{9}$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{3}$$

Равномерно распределенная случайная величина задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0,125 & \text{при } x \in (-5;3), \\ 0 & \text{при } x \notin (-5;3). \end{cases}$$

Тогда ее дисперсия равна ...

$$\begin{aligned} &\frac{2}{3} \\ &-1 \\ &\frac{1}{3} \\ &\frac{16}{3} \end{aligned}$$

Равномерно распределенная случайная величина задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0,25 & \text{при } x \in (-3;1), \\ 0 & \text{при } x \notin (-3;1). \end{cases}$$

Тогда ее функции распределения вероятностей имеет вид ...

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -3, \\ 0,25x + 0,75 & \text{при } -3 < x < 1, \\ 1 & \text{при } x \geq 1. \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -3, \\ 0,25x + 0,75 & \text{при } -3 < x < 1, \\ 0,5 & \text{при } x \geq 1. \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -3, \\ 0,25x - 0,75 & \text{при } -3 < x < 1, \\ 1 & \text{при } x \geq 1. \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x \leq -3, \\ 0,25x + 0,75 & \text{при } -3 < x < 1, \\ 0 & \text{при } x \geq 1. \end{cases}$$

Случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения веро-

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 2e^{-2x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$$

ятностей

Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид ...

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

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

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

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

Курсовая стоимость ценной бумаги подчиняется нормальному закону распределения вероятностей с математическим ожиданием 120 у.е. и средним квадратическим отклонением 8 у.е. Тогда вероятность того, что в день покупки ее цена отклонится от среднего значения не более чем на 10 у.е., можно определить как ...

$$2\Phi(0,8), \text{ где } \Phi(x) \text{ – функция Лапласа}$$

$$\Phi(1,25), \text{ где } \Phi(x) \text{ – функция Лапласа}$$

$$2\Phi(1,25), \text{ где } \Phi(x) \text{ – функция Лапласа}$$

$$\Phi(0,8), \text{ где } \Phi(x) \text{ – функция Лапласа}$$

Случайная величина X распределена нормально с математическим ожиданием $M(X) = -8$ и дисперсией $D(X) = 16$. Тогда ее плотность распределения вероятностей имеет вид ...

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+8)^2}{32}}$$

$$f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-8)^2}{32}}$$

$$f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+8)^2}{32}}$$

$$f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+8)^2}{8}}$$

Двумерная дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

Y \ X	$x_1 = 10$	$x_2 = 11$	$x_3 = 12$
$y_1 = 8$	0,05	0,10	0,10
$y_2 = 9$	0,10	0,15	0,10
$y_3 = 10$	0,15	0,05	0,20

Тогда вероятность $P(8 < Y \leq 10)$ равна ...

0,35

0,80

0,75

0,60

Двумерная дискретная случайная величина (X, Y) задана законом распределения вероятностей:

Y \ X	$x_1 = 10$	$x_2 = 11$	$x_3 = 12$
$y_1 = 8$	0,05	0,10	0,10
$y_2 = 9$	0,10	0,15	0,10
$y_3 = 10$	0,15	0,05	0,20

Тогда вероятность $P(10 \leq X < 12)$ равна ...

0,30

0,40

0,55

0,60

Шкала и критерии оценивания

- 61 – 100 % - «зачтено»

- <60% - «не зачтено»

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

9.4. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Виды случайных событий.
2. Классическое определение вероятности.
3. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения и сочетания.
4. Относительная частота, её устойчивость.
5. Ограниченность классического определения вероятности, статистическая вероятность.
6. Геометрические вероятности.
7. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
8. Теорема сложения вероятностей, составляющих полную группу событий.
9. Теорема сложения вероятностей противоположных событий.

10. Произведение событий, условная вероятность.
11. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
12. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
13. Теорема произведения вероятностей нескольких независимых событий.
14. Вероятность появления хотя бы одного события.
15. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
16. Формула полной вероятности.
17. Вероятность гипотез. Формулы Бейеса.
18. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
19. Локальная теорема Лапласа.
20. Формула Пуассона.
21. Интегральная теорема Лапласа.
22. Случайная величина. Виды случайных величин.
23. Закон распределения дискретной случайной величины.
24. Биномиальное распределение.
25. Распределение Пуассона.
26. Простейший поток событий.
27. Геометрическое распределение.
28. Гипергеометрическое распределение.
29. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
30. Свойства математического ожидания: математическое ожидание постоянной величины, вынесение постоянного множителя за знак математического ожидания.
31. Математическое ожидание произведения двух независимых случайных величин.
32. Математическое ожидание суммы двух случайных величин.
33. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях.
34. Дисперсия дискретной случайной величины.
35. Формула для вычисления дисперсии.
36. Свойства дисперсии: дисперсия постоянной величины, вынесение постоянного множителя за знак дисперсии.
37. Дисперсия суммы двух независимых случайных величин.
38. Дисперсия суммы постоянной и случайной величин, дисперсия разности двух независимых случайных величин.
39. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях.
40. Среднее квадратическое отклонение.
41. Функция распределения дискретной случайной величины.
42. Функция распределения непрерывной случайной величины.
43. Свойства функции распределения непрерывной случайной величины.
44. Плотность распределения непрерывной случайной величины, вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
45. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения.
46. Свойства плотности распределения непрерывной случайной величины.
47. Вероятностный смысл плотности распределения непрерывной случайной величины.
48. Закон равномерного распределения вероятностей.
49. Числовые характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание.
50. Числовые характеристики непрерывных случайных величин: дисперсия.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина
Кафедра гуманитарных, социально-экономических и фундаментальных дисциплин**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Классическое определение вероятности.
2. Дисперсия дискретной случайной величины.
3. В ящике 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Наудачу извлекают три детали. Что вероятнее для трех извлеченных деталей: две окрашенные или одна?

Заведующий кафедрой _____

Утвержден на заседании кафедры _____, протокол № _____
(наименование) (Дата)

Шкала и критерии оценивания

Основные критерии оценки знаний по учебной дисциплине при итоговом контроле:

"Отлично" – за глубокое и полное знание теоретического материала: знать положения, определения, теоремы, доказательства теорем, понимать взаимосвязь между понятиями, уметь применять теоретический материал при решении задач.

"Хорошо" – ответ не должен содержать грубых ошибок, материал освещается полностью, применяется теоретический материал при решении задач, но возможны недочеты, устраняемые после наводящих вопросов.

"Удовлетворительно" – знание основных понятий, утверждений, умение решать типовые задачи, знание основных методов их решения.

"Неудовлетворительно" – за незнание основных понятий, правил, свойств, за неумение применять понятия к решению типовых задач.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется на Intranet-серверах выпускающего подразделения и в электронном методическом кабинете обучающегося.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Основная учебная литература:	
Красс М. С. Математика для экономического бакалавриата : учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 472 с. — ISBN 978-5-16-004467-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1072296 (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Коган Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1052969 (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин [и др.]; под ред. Н. Ш. Кремера. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 909 с.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие/ В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва: Юрайт, 2013. - 479 с.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Дополнительная учебная литература:	
Белько И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: учебное пособие / И.В. Белько, И.М. Морозова, Е.А. Криштапович - Москва : ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. - ISBN 978-5-16-011748-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/542521 (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Березинец И. В. Практикум по теории вероятностей и математической статистике / И. В. Березинец. — 9-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Высшая школа менеджмента, 2013 — 163 с. - ISBN 978-5-9924-0088-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/492718 (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/

Сапожников П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027404 (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Соколов Г. А. Основы теории вероятностей : учебник / Г.А. Соколов. — 2-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 340 с. - ISBN 978-5-16-006728-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1008004 (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Хуснутдинов Р. Ш. Математическая статистика : учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 205 с. - ISBN 978-5-16-009520-2. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1002159 (дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/