Приложение 4

к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.11 Теория вероятностей и математическая статистика
(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.01 Экономика
(код, наименование направления подготовки)

Экономика и управление организацией
(наименование образовательной программы)

Очная, очно-заочная
(форма обучения)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 7EA87949AEF3929182CB76EC6B77ADA6
Владелец: Арсенян Арташес Завенович
Действителен: с 03.02.2026 до 29.04.2027

Год набора – 2026

Красногорск

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

Севостьянов Николай Александрович старший преподаватель кафедры социально-экономических дисциплин, математики и информатики факультета Экономики и менеджмента, Московский областной филиал.

Заведующий кафедрой:

Бутузова Лариса Леонидовна, к.э.н. доцент, заведующий кафедрой социально-экономических дисциплин, математики и информатики факультета Экономики и менеджмента, Московский областной филиал.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.02.11 Теория вероятностей и математическая статистика одобрена на заседании кафедры социально-экономических дисциплин, математики и информатики факультета Экономики и менеджмента, Московский областной филиал.

протокол № 8 от «15» апреля 2026 г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4

3. Содержание и структура дисциплины (модуля) 6

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания 13

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам 16

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине 33

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля) 39

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет 41

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 42

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.02.11 «Теория вероятностей и математическая статистика» обеспечивает формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

ОТФ/ ТФ и реквизиты ПС *(при наличии)*	**Код компетенции**	**Наименование компетенции**	**Код индикатора достижения компетенций**	**Наименование индикатора достижения компетенций**	**Образовательный результат**
	ОПК -2	Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ОПК - 2.1	Обрабатывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты	*ОПК -2.1.* ***Знает*** - основы теории вероятностей и математической статистики; методы обработки статистической информации. *ОПК -2.1.* ***Умеет*** - обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы, осуществлять наглядную визуализацию данных; анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины:

2,00 з.е., 72 ак.час

Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

- очная форма обучения: лекции - 16 а.ч., практические занятия - 16 а.ч., самостоятельная работа - 36 а. ч., контроль - 4 а.ч.;

- очно-заочная форма обучения: лекции - 12 а.ч., практические занятия - 12 а.ч., самостоятельная работа - 44 а. ч., контроль - 4 а.ч.;

Дисциплина *Б1.О.02.11 «Теория вероятностей и математическая статистика»* относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений. Изучается студентами очной и очно-заочной формы обучения на 2 курсе в 3 семестре

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

3.1. Структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов		Объем дисциплины, ак.час												Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		ВСЕГО	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий									Самостоятельная работа			
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)						
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР	
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1.	Введение в теорию вероятностей. События, их виды. Формула классической вероятности	4	1	0	0	1	0	0	0	0		0	0	2	Тест, Практическое задание
Тема 2.	Элементы комбинаторики	4	1	0	0	1	0	0	0	0		0	0	2	Тест, Практическое задание
Тема 3.	Основные теоремы теории вероятностей. Вероятность	6	1	0	0	1	0	0	0	0		0	0	4	Тест, Практическое задание

	появления хотя бы одного события													
Тема 4.	Формула полной вероятности. Формулы Байеса	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	Тест, Практическое задание
Тема 5.	Повторение испытаний. Схема Бернулли	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	Тест, Практическое задание
Тема 6.	Дискретные случайные величины (далее - ДСВ). Их числовые характеристики	6	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	Индивидуальное задание №1
Тема 7.	Распределения ДСВ: биномиальное, гипергеометрическое, их характеристики	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	Тест, Практическое задание
Тема 8.	Непрерывные случайные величины (далее - НСВ). Их числовые характеристики	8	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	Контрольная работа
Тема 9.	Задачи и методы математической статистики. Выборка. Выборочный метод	8	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	Практическое задание

Тема 10.	Точечные и интервальные оценки параметров распределения	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	Индивидуальное задание №2
Тема 11.	Методы расчета сводных характеристик выборки	8	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	Практическое задание
Тема 12.	Статистическая проверка гипотез	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	Практическое задание
	Консультация	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Промежуточная аттестация		4	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	Зачет
Итого		**72**	**16**	0	0	**16**	0	0	0	**4**	0	**0**	**36**	

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час												Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий									Самостоятельная работа			
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)						
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР	
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1.	Введение в теорию вероятностей. События, их виды. Формула классической вероятности	4	1	0	0	1	0	0	0	0		0	0	2	Тест, Практическое задание
Тема 2.	Элементы комбинаторики	4	1	0	0	1	0	0	0	0		0	0	2	Тест, Практическое задание
Тема 3.	Основные теоремы теории вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события	6	1	0	0	1	0	0	0	0		0	0	4	Тест, Практическое задание

Тема 4.	Формула полной вероятности. Формулы Байеса	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	Тест, Практическое задание
Тема 5.	Повторение испытаний. Схема Бернулли	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	Тест, Практическое задание
Тема 6.	Дискретные случайные величины (далее - ДСВ). Их числовые характеристики	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	Тест, Практическое задание
Тема 7.	Распределения ДСВ: биномиальное, гипергеометрическое, их характеристики	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	Тест, Практическое задание
Тема 8.	Непрерывные случайные величины (далее - НСВ). Их числовые характеристики	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	Тест, Практическое задание
Тема 9.	Задачи и методы математической статистики. Выборка. Выборочный метод	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	Практическое задание
Тема 10.	Точечные и интервальные оценки	8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	Практическое задание

	параметров распределения													
Тема 11.	Методы расчета сводных характеристик выборки	8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	Практическое задание
Тема 12.	Статистическая проверка гипотез	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	Практическое задание
	Консультация	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Промежуточная аттестация		4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	Зачет
Итого		**72**	**12**	0	0	**12**	0	0	0	**4**	0	**0**	**44**	

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в теорию вероятностей. События и их виды. Формула классической вероятности.

Предмет теории вероятностей. Элементарные события. Пространство элементарных событий. Случайное событие. Алгебра событий. Определение вероятности событий (классическое, геометрическое). Свойства вероятности.

Тема 2. Элементы комбинаторики.

Основные понятия комбинаторики. Размещения. Перестановки. Сочетания. Формулы подсчета количества исходов.

Тема 3. Основные теоремы теории вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.

Методы вычисления вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.

Тема 4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Тема 5. Повторение испытаний. Схема Бернулли.

Повторение испытаний. Схема Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.

Тема 6. Дискретные случайные величины (далее - ДСВ). Их числовые характеристики.

Понятие случайной величины. Виды случайных величин. ДСВ и способы ее задания. Понятие законов распределения случайных величин Функция распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их вычисление.

Тема 7. Распределения ДСВ: биномиальное, гипергеометрическое, их характеристики.

Понятие биномиального распределения, его характеристики. Понятие гипергеометрического распределения, его характеристики.

Тема 8. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ).

Понятие НСВ. Функция плотности и интегральная функция распределения. Равномерно распределенная НСВ. Другие виды распределений НСВ: показательное, нормальное. Числовые характеристики НСВ.

Тема 9. Задачи и методы математической статистики. Выборка. Выборочный метод.

Задачи и методы математической статистики. Выборка. Вариационный ряд. Выборочный метод. Частоты. Относительные частоты. Полигон и гистограмма частот. Эмпирическая функция распределения.

Тема 10. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.

Точечные и интервальные оценки параметров распределения: выборочное среднее, выборочная дисперсия и исправленная выборочная дисперсия, выборочное и исправленное выборочное отклонение. Ошибки выборки. Интервальное оценивание

Тема 11. Методы расчета сводных характеристик выборки.

Числовые характеристики вариационного ряда. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения.

Тема 12. Статистическая проверка гипотез.

Понятие статистической гипотезы. Статистический критерий. Проверка статистических гипотез. Понятие о критериях согласия. Критерий Пирсона "хи-квадрат"

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.02.11 Теория вероятностей и математическая статистика входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляют фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного

нескольких вариантов предложенных		2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	столбца верно сопоставлены с позициями другого)
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2.Продумать логику и полноту ответа. 3.Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4.В случае расчетной задачи, записать решение и ответ	Ответ считается верным: 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3.Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	**Традиционная система**	**Бинарная система**	**ECTS**	
			Для традиционной системы	**Для бинарной системы**
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.02.11 Теория вероятностей и математическая статистика используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

тестирование, практическое задание, индивидуальное задание.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

Тема 1. Введение в теорию вероятностей. События и их виды. Формула классической вероятности. ОПК-2.1

Практические задания

1. Пусть A, B, C – три произвольных события. Выразить формулами, что из событий A, B, C:

1) появляется только одно,
2) появляются только два,
3) появляются три,
4) не появляется ни одно из событий,

5) появляются хотя бы два,
6) появляется хотя бы одно.

2. Пусть эксперимент заключается в вытаскивании одной карты из колоды в 36 карт. Событие А заключатся в том, что выбрали черву (А = {черва}), а событие В – в том, что выбрали туза (В = {туз}). Определите, что означают события: А+В, АВ, А-В, В-А.

3. Из таблицы случайных чисел наудачу выбирают одно число. Вводят события: А – выбранное число делится на 5, В – выбранное число оканчивается нулем. Выяснить смысл событий АВ и А+В.

Тестирование:

1. Как называется число m0 (наступления события в n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна p, определяемое из неравенства: $np - q \leq m_0 \leq np + p$?

1. наибольшее
2. оптимальное
3. наивероятнейшее
4. невозможное
5. минимальное

2. Какие события не могут быть признаны случайными?

а) количество образцов с положительной реакцией в общем объеме образцов;
б) число машин на автостоянке;
в) количество мест для пассажиров в поезде;
г) количество студентов на лекции.

3. Ряд всех возможных элементарных событий данного эксперимента называется

а) событием;
б) пространством элементарных событий;
в) исходом;
г) последовательностью событий.

4. Случайное событие – это событие, которое

а) происходит в каждом испытании;
б) происходит один раз в серии испытаний;
в) происходит очень редко;
г) может произойти или не произойти в данном испытании.

5. Событие, которое при заданном комплексе факторов не может осуществиться, называется

а) несовместным;
б) независимым;
в) невозможным;
г) противоположным.

6. События называются несовместными, если

а) в данном опыте они могут появиться все вместе;
б) сумма вероятностей их равна единице;
с) хотя бы одно из них не может появиться одновременно с другим;

г) в одном и том же опыте появление одного из них исключает появление других событий.

7. Производится 5 раз некоторый опыт, в каждом из которых может произойти событие А. Событие С = { событие А произойдет хотя бы 2 раза} противоположно событию

а) событие А произойдет 5 раз;

б) событие А не произойдет ни разу;

в) событие А произойдет менее двух раз;

г) событие А произойдет два раза.

8. При бросании игральной кости обозначим А событие, состоящее в появлении 2 очков, В – четное число очков. Какое из утверждений не справедливо?

а) А влечет за собой В;

б) В влечет за собой А;

в) АВ = А;

г) А + В = В.

9. В каком случае при бросании кости верно, что событие А влечет за собой событие В?

а) А – появление четного числа очков, В – появление 6 очков;

б) А – появление 4 очков, В – появление любого четного числа очков;

в) А – выпадение любого нечетного числа очков, В – появление 3 очков;

г) А – появление любой грани, кроме 6, В – появление 3 очков

10. Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие А), на рекламном стенде (событие В) и прочесть в газете (событие С). Что означает событие А+ В +С:

а) потребитель увидел все три вида рекламы;

б) потребитель не увидел ни одного вида рекламы;

в) потребитель увидел хотя бы один вид рекламы;

г) потребитель увидел ровно один вид рекламы;

д) потребитель увидел рекламу по телевидению.

Тема 2. Тема 2. Элементы комбинаторики. ОПК-2.1

Практические задания

1. Бросают две игральные кости. Какова вероятность того, что на выпавших гранях: а) сумма очков кратна 3; б) произведение очков равно 4?

2. В партии, состоящей из 16 деталей, – 4 бракованных. Для контроля выбирают 5 деталей. Найдите вероятность того, что среди них: а) 2 бракованные; б) все бракованные.

3. Из 3 зеленых, 5 красных и 7 синих шаров наудачу выбирают 8 шаров. Какова вероятность того, что вынули 3 зеленых, 2 красных и 3 синих шара?

Тестирование

1. В ящике 100 деталей, из них 30 – деталей 1-го сорта, 50 – 2-го, остальные – 3-го. Сколько существует способов извлечения из ящика одной детали 1-го или 2-го сорта?

а) 40;

б) 80;

в) 160;

г) 32.

2. В группе 30 студентов. Необходимо выбрать старосту, заместителя старосты и профорга. Сколько существует способов это сделать?

а) 657720; б) 12180; в) 870; **г) 24360**.

3. Перестановки – это

а) возможность переставлять местами набор элементов комбинации, составленные выбором из n различных элементов различных элементов, отличающиеся либо составом элементов, либо порядком их следования;

б) комбинации, составленные выбором m различных элементов из n различных элементов, отличающиеся только составом (но не порядком следования);

в) комбинации m элементов из n элементов, отличающиеся составом или порядком следования, причем выбранный элемент возвращается на место и может участвовать в дальнейшем выборе;

г) комбинации, составленные из одних и тех же элементов и отличающиеся порядком их следования.

4. Порядок выступления 7 участников конкурса определяется жребием. Сколько различных вариантов жеребьевки при этом возможно?

а) 40320; **б) 5040**; в) 720; г) 2520.

5. Сколькими способами могут сесть в автомобиль 6 человек, каждый из которых может быть водителем?

а) 40320; б) 5040; **в) 720**; г) 2520.

6. Сколькими способами могут сесть в автомобиль 6 человек, 5 из которых может быть водителем?

а) 40320; б) 5040; в) 720; г) 600.

7. Сколько слов можно получить, переставляя буквы в слове «ИНСТИТУТ»? а) 3360; б) 5040; в) 720; г) 1580.

8. Квартет из басни Крылова, всякий раз пересаживаясь, исполняет десятиминутное произведение. Сколько времени потребуется на прослушивание всех вариантов исполнения?

а) 3 часа; б) 2 часа 30мин; в) 1 час 50 мин; г) 3 часа 40 мин.

9. Размещения – это

а) возможность переставлять местами набор элементов;

б) комбинации, составленные выбором из различных элементов различных элементов, отличающиеся либо составом элементов, либо порядком их следования;

в) комбинации m элементов из n элементов, отличающиеся составом или порядком следования, причем выбранный элемент возвращается на место и может участвовать в дальнейшем выборе;

г) комбинации, составленные выбором различных элементов из различных элементов, отличающиеся только составом (но не порядком следования);

д) комбинации, составленные из одних и тех же элементов и отличающиеся порядком их следования.

10. Группа из 15 человек выиграла 3 различных книги. Сколькими способами можно распределить эти книги среди группы?

а) 2730; б) 5460; в) 720; г) 1440.

Тема 3. Основные теоремы теории вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. ОПК-2.1

Практические задания

1. Два стрелка попадают в мишень с вероятностями 0,7 и 0,8 соответственно. Они делают по 1 выстрелу. Какова вероятность того, что: а) мишень поражена; б) попал только один стрелок; в) ни один из стрелков не попал?

2. На предприятии установлены 3 независимо работающие сигнализации. Вероятность срабатывания их при аварии – 0,9; 0,8 и 0,85 соответственно. Найдите вероятность того, что при аварии поступят сигналы: а) от всех 3 сигнализаций; б) только от 1 сигнализации; в) хотя бы от 1 сигнализации.

3. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса: 1 теоретический и 2 практических. Студент знает 90 % теоретических вопросов и умеет решать 80 % задач. Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен: а) на «отлично» (ответит на все вопросы); б) на «хорошо» (ответит на 2 вопроса)?

Тестирование

1. Классическое определение вероятности события А состоит в том,
что вероятность события А есть
а) отношение общего числа исходов к числу исходов, благоприятствующих событию А;
б) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов,
которые могут быть совместны и равновозможны, к общему числу всех
возможных исходов;
в) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов
к общему числу всех равновозможных элементарных исходов, образующих полную группу событий.
г) отношение количества появлений события А в испытаниях к общему количеству элементарных событий;

2. Пространство элементарных событий состоит из 12 равновозможных событий. Какова вероятность каждого элементарного события?
а) 1/3**; б) 1/12**; в) 1/6; г) 1/2.

3. Назовите ненужное требования к исходам эксперимента при использовании классического определения вероятности случайного события:
а) несовместности;
б) независимости;
в) равновозможности;
г) образования полной группы.

4. Классическая формула для вычисления вероятности применима
а) в любом опыте;
б) если опыт обладает равновозможностью исходов;

в) если исходы опыта образуют исчерпывающий набор его равновозможных и исключающих друг друга исходов;

г) если исходы опыта образуют последовательность зависимых друг

от друга событий.

5. Классический метод определения вероятности используется в случае, если число элементарных исходов n конечно, и исходы являются

а) противоположными;

б) независимыми;

в) невозможными;

г) равновозможными.

6. Вероятность достоверного события

а) неопределенна;

б) равна нулю;

в) равна 0,5;

г) равна единице.

7. Вероятность невозможного события

а) неопределенна;

б) равна нулю;

в) равна 0,5;

г) равна единице.

8. В урне находятся одинаковые по размеру и весу шары, из которых 12 красных и 4 зеленых. Вероятность того, что наудачу извлеченный из этой урны шар зеленый равна

а) 0,5; б) 0,35; в) 0,4; г) 0,25.

9. Наудачу выбрано натуральное число, не превосходящее 20. Вероятность того, что это число кратно 4-м равна

а) 0,25; б) 0,2; в) 0,5; г) 0,4.

10. Бросаются два игральных кубика. Вероятность того, что произведение выпавших очков равно 6, равна

а) 1/9; б) 1/4; в) 1/36; г) 1/16

Тема 4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. ОПК-2.1

Практические задания

1. В сборочный цех поступают детали с трех автоматов. Первый автомат дает 0,3 % брака, второй – 0,2 %, третий – 0,4 %. Определите вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с этих автоматов поступило 100, 200 и 250 деталей соответственно.

2. В супермаркете «Все для народа» проходит дегустация. Известно, что попробовать товар соглашаются 50 % женщин и 30 % мужчин. Какова вероятность того, что наудачу выбранный покупатель не будет дегустировать продукцию, если доля покупателей-мужчин в этом магазине – 40 %?

3. Число грузовых машин, проезжающих мимо АЗС, в 1,5 раза больше, чем число легковых. Вероятность того, что проезжающая машина будет заправляться для грузовика – 0,3, для легковой машины – 0,2. К АЗС подъехала машина для заправки. Какова вероятность того, что это – грузовик?

Тестирование

1. Гипотезами называют события, которые

а) являются независимыми и образуют группу;

б) являются несовместными;

в) являются несовместными и образуют полную группу;

г) образуют полную группу.

2. Какое из перечисленных событий при подбрасывании игрального кубика не может быть выбрано в качестве гипотезы в формуле полной вероятности? а) выпало 1, 2, 3, 4, 5, 6 очков;

б) выпало 3 очка и выпало 5 очков;

в) выпало 1 очко, выпало 3 очка, выпало 5 очков, выпало четное число очков; г) выпало четное число очков и выпало число очков больше 4.

3. Какое максимальное количество гипотез в формуле полной вероятности можно взять?

а) 5; б) 2; **в) Любое**; г) 100.

4. Формула полной вероятности определяет

а) безусловную вероятность события А, когда известны условные вероятности этого события при условии выполнения гипотез и вероятности гипотез;

б) вероятности гипотез, когда известны безусловная вероятность события А и условные вероятности этого события;

в) условную вероятность события А при выполнении одной из гипотез, когда известны безусловная вероятность события А и вероятности гипотез;

г) вероятность одновременного наступления события А и одной из гипотез, когда известны вероятности гипотез и безусловная вероятность события А.

5. Укажите, какому условию должны обязательно удовлетворять события В и С, чтобы была справедлива формула полной вероятности $P(A) = P(A/B) \cdot P(B) + P(A/C) \cdot P(C)$. а) $P(C) \cdot P(B) = 1$; б) $P(CB) = 0$; в) $P(A/B) + P(A/C) = 1$; г) необходимы все условия.

6. Выражение $P(A/B_1)$ в формуле полной вероятности есть а) условная вероятность события B_1 при условии, что не выполнена гипотеза А;

б) условная вероятность события А при условии, что выполнена гипотеза B_1; в) условная вероятность события B_1 при условии, что выполнена гипотеза А; г) условная вероятность события А при условии, что не выполнена гипотеза B_1.

7. Формулы Бейеса определяют

а) вероятность наступления гипотезы, если известно, что наступило событие А;

б) безусловную вероятность события А;

в) вероятность наступления события А, если известно, что наступила гипотеза H_1;

г) безусловную вероятность наступления гипотез.

8. Имеются две партии деталей. В одной партии все детали качественные, во второй – 1/4 деталей бракованных. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь из наугад выбранной партии – качественная.

а) 7/ 8; б) 1/8; в) 3/16; г) 7/16.

8. В урне 3 белых шара, 2 красных и 4 синих. Из урны последовательно вытягиваются 2 шара (без возврата). Второй шар оказался белым.

Какова вероятность, что и 1-й шар был белым?

а) 1/8; б) 1/4; в) 1/2; г) 3/16.

9. В группе из 20 студентов 4 отличника и 16 хорошистов. Вероятности успешной сдачи сессии для них соответственно равны 0,9 и 0,65.

Найдите вероятность того, что наугад выбранный студент успешно сдаст

сессию.

а) 7/10; б) 9/20; в) 7/20; г) 9/10.

Тема 5. Повторение испытаний. Схема Бернулли. ОПК-2.1

Практические задания

1. Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее для каждого из них: выиграть 2 партии из 4 или 3 партии из 6?

2. Из 1000 звонков рекламного агента в 10 случаях с ним не хотят говорить. В понедельник агент сделал 100 звонков. Какова вероятность того, что неудачных звонков было не более двух?

3. Вероятность попадания в цель при одном выстреле – 0,1. Найдите вероятность попадания в цель хотя бы двух пуль, если сделано 100 выстрелов.

Тестирование

1. Преимущество использования приближенных локальной и интегральной теорем Муавра – Лапласа вместо точной формулы Бернулли состоит в том, что:

а) требуется меньше переменных;

б) область применения формулы шире;

в) формула короче;

г) нет необходимости вычислять значения факториала от большого

числа.

2. Локальная теорема Муавра – Лапласа определяет

а) вероятность того, что в серии из n независимых испытаний с двумя исходами будет ровно k удач, при любых n и p;

б) вероятность того, что в серии из n независимых испытаний с двумя исходами будет ровно k удач, причем n велико, а вероятность p отлична

от нуля и единицы;

в) вероятность произведения двух независимых событий;

г) вероятность того, что в серии из n независимых испытаний с двумя исходами будет более чем k удач, причем n велико, а вероятность p отлична от нуля и единицы.

3. Интегральная теорема Муавра – Лапласа определяет

а) вероятность того, что в серии из n независимых испытаний с двумя исходами будет более чем k2 удач, причем n велико, а вероятность p отлична от нуля и единицы;

б) вероятность того, что в серии из n независимых испытаний с двумя исходами будет от k1 до k2 удач, причем n велико, а вероятность p отлична от нуля и единицы;

в) вероятность произведения двух независимых событий;

г) вероятность того, что в серии из n независимых испытаний с двумя исходами будет от k1 до k2 удач, при любых n и p.

4. Формула Пуассона определяет

а) вероятность того, что в серии из n независимых испытаний с двумя исходами будет ровно k удач, при любых n и p;

б) вероятность того, что в серии из n независимых испытаний с двумя исходами будет более чем k удач, причем n велико, а вероятность p отлична от нуля и единицы;

в) вероятность того, что в серии из n независимых испытаний с двумя исходами будет ровно k удач, причем n велико, а вероятность p мала;

г) вероятность того, что в серии из n независимых испытаний с двумя исходами будет ровно k удач, причем n велико, а вероятность p отлична
от нуля и единицы.

5. Если вероятность наступления события A в каждом испытании
равна 0,25, то для нахождения вероятности того, что событие A наступит
от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь

а) формулой Бернулли;

б) формулой Пуассона;

в) локальной теоремой Муавра – Лапласа;

г) интегральной теоремой Муавра – Лапласа.

Тема 6. Дискретные случайные величины (далее - ДСВ). Их числовые характеристики. ОПК-2.1

Практические задания

1. В лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывают один выигрыш в 500 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Найдите закон распределения случайной величины X – размера возможного выигрыша для владельца одного билета и постройте многоугольник распределения.

2. В первой урне лежат 4 синих и 12 красных шаров, во второй – 6 синих и 8 красных. Из каждой урны наудачу взяли по одному шару. Найдите закон распределения и числовые характеристики случайной величины X – числа красных шаров из двух вынутых.

Тестирование

1. Что такое дискретная случайная величина (ДСВ)?

Варианты ответов

a) Функция, которая описывает вероятность непрерывных событий.

b) Случайная величина, которая может принимать любые значения на числовой прямой.

c) Величина, которая всегда равна нулю.

d) Случайная величина, которая принимает конечное или счётное число значений.

2. Как называется функция, которая задаёт вероятность каждого значения ДСВ?

a) Функция вероятности (или закон распределения).

b) Плотность вероятности.

c) Функция распределения.

d) Математическое ожидание.

3. Что из перечисленного является примером дискретной случайной величины?

a) Температура воздуха за окном.

b) Количество выпавших орлов при трёх подбрасываниях монеты.

c) Время ожидания автобуса.

d) Рост случайного прохожего.

4. Как называется таблица, в которой перечислены все возможные значения ДСВ и их вероятности?

a) Таблица корреляции.

b) Гистограмма.

c) Ряд распределения.

d) Интегральная функция

5. Если ДСВ принимает значения 1, 2, 3 с вероятностями 0.2, 0.5, 0.3, то чему равна вероятность того, что величина будет больше 1?

a) 0.8

b) 0.5.

c) 0.2

d) 1.0.

6. Что характеризует математическое ожидание ДСВ?

a) Среднее значение величины при многократном повторении эксперимента.

b) Максимальное возможное значение.

c) Разброс значений вокруг среднего.

d) Вероятность наиболее частого исхода.

Тема 7. Распределения ДСВ: биномиальное, гипергеометрическое, их характеристики. ОПК-2.1

Практические задания

1. В некотором городе 20 % жителей добирается до работы на личном автотранспорте. Наугад отобраны 4 человека.

Написать биноминальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа людей, добирающихся личным автотранспортом, и построить многоугольник

полученного распределения. Найти числовые характеристики этого распределения.
Написать функцию распределения числа людей в выборке, добирающихся до работы на личном автомобиле. Найти вероятность того, что хотя бы один человек добирается на работу на личном автомобиле. Найти вероятность того, что не более двух добираются на работу на личном автомобиле.

Тестирование

1. Биноминальное распределение предполагает, …

а) что дискретная случайная величина – число появления события А, примет значение m в n несовместных одинаковых опытах;

б) дискретная случайная величина – число появления события А, примет значение m в n независимых одинаковых опытах;

в) дискретная случайная величина – число появления события А, примет значение не более m в n независимых одинаковых опытах.

2. Распределение количества удач в серии независимых испытаний с двумя исходами называется …

а) биномиальным распределением;

б) гипергеометрическим распределением;

в) геометрическим распределением;

г) нормальным распределением.

3. В биномиальном распределении *Pn* (k) случайная величина k может принимать значения

а) 1, 2, ..., n – 1; б) 0, 1, 2,..., n – 1;

в) 1, 2, ..., n; г) 0, 1, 2, ..., n.

4. Что не характерно для биномиального закона распределения:

а) эксперимент состоит из n-идентичных испытаний;

б) в каждом испытании возможно только два исхода;

в) испытания независимы;

г) вероятности исходов одни и те же;

д) все ответы неверны.

5. Распределение случайной величины – количества испытаний до первой удачи в независимых испытаниях с двумя исходами – называется…

а) показательным распределением;

б) гипергеометрическим распределением;

в) биномиальным распределением;

г) геометрическим распределением.

6. Разница между биномиальным законом и гипергеометрическим в том, что…

а) вероятность успеха может быть меньше 0,5;

б) вероятность успеха меняется от испытания к испытанию;

в) имеется только два исхода;

г) случайная величина непрерывна;

д) все ответы неверны.

Тема 8. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ). ОПК-2.1

Практические задания

1. Случайная величина X задана функцией распределения

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

Найти плотность распределения этой случайной величины и вероятность попадания ее в интервал (1; 2,5).

Тестирование

1. Что называют непрерывной случайной величиной?

a) Непрерывной случайной величиной называют случайную величину, которая может принимать любые значения на числовом интервале.

b) Непрерывной случайной величиной называют случайную величину, которая может принимать некоторые значения на числовом интервале.

c) Непрерывными случайными величинами называются случайные величины, принимающие только отдаленные друг от друга значения, которые можно заранее перечислить.

d) Непрерывными случайными величинами называются случайные величины, принимающие только отдаленные друг от друга значения, которые нельзя заранее перечислить.

2. Чем можно задать непрерывную случайную величину?

a) Функцией распределения.

b) Функцией плотности вероятности.

c) Математическим ожиданием.

d) Дисперсией НСВ.

3. Укажите непрерывные случайные величины.

a) Число выпавших очков игральной кости.

b) Вес наудачу выбранного из группы студента.

c) Оценка за контрольную работу

d) Число студентов, отсутствующих на занятии.

e) Расстояние, которое пролетит снаряд при выстреле.

f) Время, за которое определённый спортсмен пробежит марафон.

4. Функция плотности вероятности может принимать значения:

a) [-1; 0]

b) [0; 1]

c) [-1; 1]

d) [0; +∞)

e) (-∞; +∞)

5. Интегральная функция распределения может принимать значения:

a) [-1; 0]
b) [0; 1]
c) (-∞; +∞)
d) [-1; 1]
e) [0; +∞)

6. Чему равно математическое ожидание непрерывной случайной величины (НСВ)?

a) Математическое ожидание НСВ характеризует среднее ожидаемое значение случайной величины, т.е. приближенно равно ее среднему значению.
b) Математическое ожидание НСВ характеризует среднее ожидаемое значение случайной величины, т.е. приближенно равно среднему значению дисперсии.
c) Математическое ожидание НСВ характеризует среднее ожидаемое значение случайной величины, т.е. приближенно равно среднеквадратическому отклонению НСВ.
d) Нет правильного ответа.

Тема 9. Задачи и методы математической статистики. Выборка. Выборочный метод. ОПК-2.1

Практическое задание:

Дана выборка (объемом N=50) образцов горных пород, в каждом из которых определено содержание в процентах. Результаты измерений приведены в таблице:

15,1	18,7	14,3	16,1	12,8
14,7	19,1	15,5	13,5	15,1
16,7	11,2	13,4	12,4	14,7
17,2	13,6	12,7	13,7	17,3
15,2	12,2	16,2	14,9	15,6
14,1	20,6	14,9	13,2	14,2
16,4	18,3	17,4	12,3	16,9
17,8	12,8	21,8	14,8	17,7
9,1	14,6	13,8	10,8	13,1
12,1	15,7	15,4	14,7	15,6

Построить гистограмму плотности и гистограмму накопленных относительных частот.

Тема 10. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. ОПК-2.1

Практическое задание:

По данным выборки вычислить выборочное среднее исправленную выборочную дисперсию, стандарт, оценки асимметрии и эксцесса.

Выборка:

2,26	2,90	6,63	6,06	3,36	5,81	5,79	2,50	3,93	4,00
5,79	5,37	5,48	2,88	2,85	1,67	1,65	2,74	4,37	3,75
2,97	6,28	4,82	0,31	3,31	6,16	3,07	3,95	7,67	1,75
4,32	8,49	3,35	1,91	4,87	2,51	5,14	5,62	5,08	1,19
5,65	3,55	7,81	5,28	0,91	2,19	3,42	6,21	2,97	2,53
3,78	4,71	1,42	5,33	3,47	3,89	6,13	6,44	2,52	4,21
3,33	2,57	1,81	6,18	3,70	1,48	3,08	4,23	2,51	5,68
4,91	8,79	7,83	4,32	4,76	4,92	5,05	6,11	5,77	2,44
3,05	4,52	6,08	2,77	6,42	2,90	4,46	4,74	6,76	6,69
3,84	3,24	3,04	5,23	3,63	4,02	3,88	3,08	3,71	4,57

Тема 11. Методы расчета сводных характеристик выборки. ОПК-2.1

Практическое задание:

Выполните расчет выручки, всех издержек и прибыли с помощью Microsoft Excel. Постройте графики AVC, ATC и MC (диаграмма 1) и TC и TR (диаграмма 2) .

Q	P	TC
0	10	50
1	10	55
2	10	57
3	10	58
4	10	59
5	10	60
6	10	60
7	10	62
8	10	65
9	10	70
10	10	76
11	10	85
12	10	98
13	10	125
14	10	162
15	10	210

Тема 12. Статистическая проверка гипотез. ОПК-2.1

По данным выборки проверить гипотезу о нормальном законе распределения с помощью разных критериев (критерий Стьюдента, ХИ-квадрат, Фишера).

2,26	2,90	6,63	6,06	3,36	5,81	5,79	2,50	3,93	4,00
5,79	5,37	5,48	2,88	2,85	1,67	1,65	2,74	4,37	3,75
2,97	6,28	4,82	0,31	3,31	6,16	3,07	3,95	7,67	1,75
4,32	8,49	3,35	1,91	4,87	2,51	5,14	5,62	5,08	1,19
5,65	3,55	7,81	5,28	0,91	2,19	3,42	6,21	2,97	2,53
3,78	4,71	1,42	5,33	3,47	3,89	6,13	6,44	2,52	4,21
3,33	2,57	1,81	6,18	3,70	1,48	3,08	4,23	2,51	5,68
4,91	8,79	7,83	4,32	4,76	4,92	5,05	6,11	5,77	2,44
3,05	4,52	6,08	2,77	6,42	2,90	4,46	4,74	6,76	6,69
3,84	3,24	3,04	5,23	3,63	4,02	3,88	3,08	3,71	4,57

Критерии оценивания решения практико-ориентированных заданий в рамках текущего контроля

Критерии	Баллы
Ответ дан верный и полный, обоснование ответа, развернутое с использованием нормативных правовых актов. Продемонстрировано хорошее знание базовой терминологии, умение оперировать теоретическими понятиями.	1
Ответ дан верный и полный, обоснование ответа со ссылкой на нормы закона. Присутствует логика изложения, однако имеются небольшие неточности и погрешности в расчетах обосновании своих выводов	0,5
Ответ дан неверный, допущены ошибки в расчетах, выводы не сделаны	0

Критерии оценивания решения тестовых заданий в рамках текущего контроля

Критерии	Балл
Выполнены тестовые задания творческого уровня в полном объеме (выбраны правильные ответы)	1
Выполнены тестовые задания среднего уровня в полном объеме (выбраны правильные ответы)	0,5
Выполнены тестовые задания легкого уровня в полном объеме (выбраны правильные ответы)	0,25

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать обучающийся	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине

			(отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,3	30
КТ 2	100	0,3	30
Итого:	х	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ Х Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

КТ – 1.
Тема 1-5.
Практико-ориентированные задания:

Задание 1
Найти $\frac{P_{10}}{A_9^7} + C_6^4$.

Задание 2
Сколькими способами и числа 15 учащихся класса можно выбрать физорга и казначея?

Задание 3
Сколькими различных шестизначных чисел можно записать с помощью цифр 2,3,4,5,6,7 таким образом, чтобы все цифры в числах были различны?

Задание 4
Сколько существует различных кодов, состоящих из двузначного числа, цифры которого выбираются из цифр 1,2,3, и следующего за ним трехбуквенного слова, буквы которого выбираются из гласных букв русского алфавита? (Цифры и буквы в коде могут повторяться).

Задание 5
В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе №1, 20 деталей - на заводе № 2 и 18 деталей - на заводе № 3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе № 1, отличного качества, равна 0,9; для деталей, изготовленных на заводах № 2 и № 3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что извлеченная деталь окажется отличного качества.

Задание 6
На склад поступает продукция 3-х фабрик. Причем продукция первой фабрики составляет 20%, второй – 46% и третьей – 34%. Известно, что средний процент нестандартных изделий для первой фабрики равен 3%, для второй – 2%, для третьей – 1%. Найти вероятность того, что наудачу взятые изделия произведены на первой фабрике, если они оказались нестандартными.

Задание 7

Вероятность всхожести пшеницы равна 0,8. Какова вероятность того, что из 5 семян взойдет не менее 3?

Задание 8

С помощью таблиц значений функций Гаусса и Лапласа найти для указанного значения аргумента x:

a. значения функции Гаусса φ(x);
b. значения функции Лапласа Φ(x).

Вероятность малому предприятию быть банкротом за время t равна p. Найти вероятность того, что из n малых предприятий за время t сохранятся:

a. k;
b. не менее k1 и не более k2.

	Значение переменной						
	x	***p***	***n***	***k***		***k_1***	***k_2***
а	-0,01 1,89 2,22	0,2	200	50		30	60
б	0,02 -1,88 3,20	0,8	400	304		310	330

Критерии оценивания практико-ориентированных заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
65-84	Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
55-64	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
0-54	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

КТ – 2.
Тема 6-8.
Практико-ориентированные задания:

Задание 1

Стрелок производит три выстрела в цель. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,2. Составить закон распределения числа попаданий в цель (случайная величина X). Найти функцию распределения F(x) случайной величины X и построить ее график. Найти для X ее математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

Задание 2

Имеется 7 микросхем, среди которых 3 неисправные, но внешне ничем не отличающиеся от новых. Наугад берутся 4 микросхемы. Найти ряд распределения для ДСВ X , равной количеству работающих микросхем из четырех выбранных. Построить график функции распределения.

Задание 3

Нужная студенту книга может находиться в четырех библиотеках с равными вероятностями 0,4. Вычислить математическое ожидание случайного числа посещенных библиотек.

Задание 4

Автобусы некоторого маршрута идут по расписанию. Интервал движения 5 мин. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее 3 мин.

Задание 5

Рыболов ловит рыбу в пруду, где равновероятно поймать любую рыбу от 0,2 до 1 кг при каждом забрасывании снасти. Найти среднюю величину улова и вероятность поймать при одном забрасывании не более 0,8 кг.

Критерии оценивания практико-ориентированных заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
65-84	Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
55-64	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
0-54	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Не требуется

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в письменной форме. Обучающийся получает экзаменационный билет с вариантами задач. Обучающийся получает чистые маркированные листы бумаги для записей решения задач, затем приступает к решению. Необходимо дать ответ в письменном виде, подробно изложив ход решения, при необходимости завершить решение выводами.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Тема 1. Введение в теорию вероятностей. События и их виды. Формула классической вероятности. ОПК-2.1

1. Задания открытого типа.
1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Случайные события и их классификация.
2.	Классическое определение вероятности

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Среди кандидатов в студенческий совет факультета один первокурсник, четыре второкурсника и пять третьекурсников. Из этого состава наудачу выбирают пять человек на конференцию. Найти вероятность того, что будут выбраны два второкурсника и три третьекурсника.

Тема 2. Элементы комбинаторики. ОПК-2.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Элементы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания)
2.	Безотказная работа сети

1.2. Контрольные задания с ключами правильных ответов:

Задание 1.

Шестеро студентов дежурят 6 дней. Сколькими способами можно составить график дежурств, если каждый должен дежурить один день?

Задание 2.

Хор состоит из 10 человек. Сколько дуэтов (квартетов) можно составить из участников этого хора?

Тема 3. Основные теоремы теории вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. ОПК-2.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Теорема сложения вероятностей. Вероятность противоположного события.
2.	Условная вероятность. Независимые события. Теорема умножения вероятностей

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

На предприятии установлены 3 независимо работающие сигнализации. Вероятность срабатывания их при аварии – 0,9; 0,8 и 0,85 соответственно. Найдите вероятность того, что при аварии поступят сигналы: а) от всех 3 сигнализаций; б) только от 1 сигнализации; в) хотя бы от 1 сигнализации.

Задание 2.

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса: 1 теоретический и 2 практических. Студент знает 90 % теоретических вопросов и умеет решать 80 % задач. Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен: а) на «отлично» (ответит на все вопросы); б) на «хорошо» (ответит на 2 вопроса)?

Тема 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. ОПК-2.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Формула полной вероятности.
2.	Формула Байеса.

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Два датчика посылают сигналы в общий канал связи, причем первый посылает сигналов в два раза больше, чем второй. Известно, что первый датчик искажает 6 % сигналов, а второй – 3 %. Какова вероятность получить искаженный сигнал в общем канале связи?

Задание 2.

Изделия проверяют два контролера, причем первый проверяет 55 % всех изделий. Первый контролер признает бракованными 10 % изделий, а второй – 2 % изделий. Изделие при проверке было признано стандартным. Какова вероятность того, что его проверил второй контролер?

Тема 5. Повторение испытаний. Схема Бернулли. ОПК-2.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
2.	Формулы Муавра-Лапласа

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Из 1000 звонков рекламного агента в 10 случаях с ним не хотят говорить. В понедельник агент сделал 100 звонков. Какова вероятность того, что неудачных звонков было не более двух?

Задание 2.

Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,8. Найдите вероятность того, что это событие появится: а) не менее 75 и не более 90 раз; б) не менее 75 раз; в) не более 74 раз.

Тема 6. Дискретные случайные величины. Их числовые характеристики. ОПК-2.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Понятие дискретной случайной величины и ее закона распределения. Многоугольник распределения
2.	Функция распределения дискретной случайной величины и ее график

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

В партии, состоящей из 6 деталей, 4 стандартных. Для контроля выбирают 3 детали. Составьте закон распределения случайной величины X – числа стандартных деталей среди отобранных. Постройте многоугольник распределения, найдите числовые характеристики этой случайной величины.

Тема 7. Распределения ДСВ: биномиальное, гипергеометрическое, их характеристики. ОПК-2.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Биномиальный закон распределения и его числовые характеристики.
2.	Закон Пуассона и его числовые характеристики.

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Техническое устройство состоит из трех функциональных блоков, каждый из которых выходит из строя с вероятностью 0,3. Дискретная СВ X– это количество блоков, вышедших из строя. Построить для ДСВ X ряд распределения, определить функцию распределения, построить график функции распределения.

Тема 8. Непрерывные случайные величины. ОПК-2.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Непрерывная случайная величина и функция ее распределения.
2.	Плотность распределения вероятностей и ее свойства.

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Случайная величина X распределена по нормальному закону с параметрами $a = 0$, $\sigma = 1$. Определить вероятность того, что

а) X примет значение из интервала (0; 1,56);

б) X примет значение, меньшее чем –2,48;

в) X примет значение из интервала (1; 2).

Тема 9. Задачи и методы математической статистики. Выборка. Выборочный метод. ОПК-2.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Предмет и задачи математической статистики.
2.	Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Дан вариационный ряд статистического признака X:

x_i	12	14	20	30	35
n_i	4	16	12	8	2

Вычислить выборочное среднее значение и выборочную дисперсию. Построить многоугольник распределения

Тема 10. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. ОПК-2.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Точечные оценки параметров и методы их получения.
2.	Интервальные оценки параметров

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Дан вариационный ряд статистического признака X:

x_i	12	14	20	30	35
n_i	4	16	12	8	2

Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение.

Тема 11. Методы расчета сводных характеристик выборки. ОПК-2.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Доверительная вероятность
2.	Доверительный интервал

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Пусть признак X распределён по нормальному закону. Известно, что объём выборки N=50, s=2.4, $\overline{X_в} = 15.04$. Построить доверительный интервал для математического ожидания a и среднеквадратического отклонения σ, с заданным уровнем значимости $\gamma = 0.95$

Тема 12. Статистическая проверка гипотез. ОПК-2.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Основные понятия статистической проверки гипотез.
2.	Гипотезы H_0 и H_1, критерий проверки, ошибки первого и второго рода, критическая область, мощность критерия, уровень значимости

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил	40

предложенные практические задания без ошибок	
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	30-39
Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.	20-29
Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-19

6.4. Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование калькулятора.

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Подготовка к лекциям.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Каждому обучающемуся следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным,

необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Самостоятельная работа на лекции.

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. В связи, с чем предполагается следующая последовательность в подготовке обучающихся к лекции:

- ознакомление с материалом предыдущей лекции;
- знакомство с тематикой предстоящей лекции (по тематическому плану, представленному в настоящей рабочей программе дисциплины);
- прочтение и анализ учебных пособий, учебников, научных статей по теме предстоящего лекционного занятия;
- подготовить вопросы, которые вы предполагаете задать лектору по проблеме предстоящей лекции.

Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Подготовка к практическим занятиям.

Цель практических занятий заключается в ознакомлении обучающихся с правилами ведения бухгалтерского учета коммерческих организаций. Подготовка к практическим занятиям предполагает проработку ответов на вопросы, предложенные в каждой теме каждого раздела настоящей рабочей программы дисциплины, а также выработку навыков работы с научной экономической литературой и библиографией, справочниками, справочно-правовыми базами.

Подготовку к каждому практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или 10 письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические

вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Работа с литературными источниками.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 551 с. — (Золотой фонд российских учебников). — ISBN 978-5-238-01270-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система znanium [сайт].

2. Ермаков В.И.Сборник задач по высшей математике для экономистов: Учеб. пособие/ В.И. Ермаков, Г.И. Бобрик, Р.К. Гринцевичюс, В.И. Матвеев, Б.М. Рудык, Р.В. Сагитов, О.К. Смагина, В.Г.Шершнев; под общей редакцией В.И. Ермакова — 2-е изд., испр. — М.: Издательский дом ИНФРА-М, 2019. — 656 с. — (Высшее образование).

3. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум / В. А. Малугин. — Москва : Проспект, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-392-36869-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система Лань [сайт].

8.2. Дополнительная литература

1. Тюрин, Ю. Н. Вероятность: теория и компьютерный практикум в R и EXCEL : учебник для экономических и гуманитарных специальностей / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, Г. И. Симонова. — Москва : МЦНМО, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-4439-1375-9.

2. Мхитарян, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика с использованием MS Excel : учебник и практикум в 2 частях. Часть 1. Теория вероятностей

/ В. С. Мхитарян, В. Ф. Шишов, А. Ю. Козлов, Д. В. Искоркин. — Москва : КУРС, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-907228-40-5.

3. Джабраилов, А. Ш. Теория вероятностей. Практикум : учебное пособие [с решениями в Microsoft Excel и R для экономических специальностей] / А. Ш. Джабраилов. — Москва : Инфра-М, 2023. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-018254-4.

4. Буре, В. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-507-45543-0.

5. Высшая математика для экономистов: сборник задач : учебное пособие / Г. И. Бобрик, Р. К. Гринцевичюс, В. И. Матвеев [и др.]. — 3-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 539 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/5526. - ISBN 978-5-16-010074-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2136802 (дата обращения: 07.02.2025).

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL : http://www.constitution.ru/

2. Положение об организации самостоятельной работы студентов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211). — URL: http://www.ranepa.ru/images/docs/prikazy-ranhigs/Pologenie_o_samostoyatelnoi_rabote.pdf. Режим свободного доступа.

8.4. Интернет-ресурсы

1. www.mathstatica.com - пакет программ, интегрированный в систему Mathematica, которая была создана специально для решения задач, возникающих при анализе статистических данных.

2. www.math.uah.edu/stat - Виртуальная лаборатория теории вероятностей и статистики Virtual Laboratories in Probability and Statistics (www.math.uah.edu/stat) представляет бесплатные, но высокопрофессиональные интерактивные ресурсы (тексты, базы данных, графики) для студентов и преподавателей, при создании которых используются ряд современных технологий вроде MathML или Java 2.

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Учебные аудитории, предназначенные для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оборудованы:

– специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья);

– техническими средствами обучения (мультимедийный проектор, светодиодный экран, персональный компьютер (ноутбук) с программным обеспечением);

– экраном для демонстрации презентаций и фильмов;

– учебной доской (маркерной).

Учебные аудитории, предназначенные для самостоятельной работы, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и использования электронно-библиотечных и информационно-справочных систем, а также с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Перечень информационных технологий, программных продуктов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
1	Операционная система (Microsoft Windows 10);
2	Пакет офисных программ (Microsoft Office 2016);
3	Антивирусная программа (Kaspersky Endpoint Security);
4	Интернет-браузер (Google Chrome и Yandex, Firefox,Microsoft Edge);
5	Различные утилиты (Архиваторы (7-Zip File Manager), программа для составления бизнес-планов (ProjectLibre), программа для записи компакт-дисков “ultraISO”, файловые менеджеры, программы просмотра изображений (Acrobat Reader free), мультимедийный проигрыватель (Windows media player), программа для конференц-связи (МТС-линк).
6	• Электронно-библиотечная система Znanium • Электронно-библиотечная система Айбукс • Электронно-библиотечная система Лань • https://lib.ranepa.ru/ru/ • Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru